Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:
Andrés Fernández Hoyos

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando

Titulación:

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, Octubre de 2016

Proyecto de construcción Autovía Polanco Sierrapando

Autor: Andres Fernández Hoyos

Director: Mª Antonia Pérez Hernando

Convocatoria: septiembre 2016

Planteamiento del problema

El objetivo de este proyecto es la construcción de un ramal de conexión entre las localidades de Polanco y Sierrapando mediante un tramo de autovía correctamente diseñado, que permita enlazar la autovía A67 sin tener que utilizar el tramo existente de la A8, que forma la ronda de acceso a la localidad de Torrelavega.

Actualmente, el enlace entre los tramos Torrelavega-Santander y Torrelavega-La Meseta que forman parte de la A67 se realiza a través del mencionado tramo de la A8. De esta forma se superponen los tráficos de ambas autovías en esta zona, con los consiguientes problemas de congestión e inestabilidad de tráfico que esto ocasiona. A esto hay que sumar la apertura del tramo de la A8 entre Solares y la Encina, que supondrá el aumento del tráfico de vehículos en la zona, la gran cantidad de tráfico que atraen entre si las localidades de Torrelavega y Santander, sobre todo en las horas punta, y la atracción de vehículos de la meseta por motivos turísticos.
En este sentido, la autovía Polanco Sierrapando se plantea como solución a los problemas de congestión y bajos niveles de servicio en esta zona.

Desarrollo de la solución adoptada

La solución realizada en este proyecto de autovía Polanco Sierrapando conectará las localidades de Polanco y Sierrapando de una forma directa mediante un ramal de continuidad de forma que se priorice el tránsito y la velocidad de vehículos en dirección norte sur, que es el predominante, frente a los que proceden de la autovía A8, que podrán seguir utilizando la red existente en la actualidad.

La autovía objeto del proyecto está formada por dos ramales independientes que forman cada uno de los sentidos de circulación del tráfico. En su totalidad, considerando los dos sentidos, el trazado tiene una longitud de 7956 metros. El ramal con sentido Sierrapando Polanco tiene una longitud de 3877,04 metros mientras que el otro cuenta con 4078,96 metros. A lo largo del trazado hay tres túneles en cada sentido con una longitud total de 4377,7 metros, y dos puentes junto con un paso elevado para salvar la autovía existente en la zona de Polanco, que tienen una longitud total entre todos de 706,7 metros.

En cuanto al movimiento de tierras, será necesario realizar desmontes de 105840 m3 y rellenos de 62332,2m3. Se considera un aprovechamiento del material de desmontes del 70%, con lo que se tiene un exceso de tierras de 39906,9 m3 que deberán llevarse a los lugares establecidos como vertederos.

Según el anejo de tráfico, el ramal de continuidad tendrá una IMD total de 36000 vehículos en el año de puesta en servicio, lo que siguiendo el manual de capacidad americano, supone un nivel de servicio B. De todo el tráfico que circulara por el ramal, 6000 vehículos serán pesados, lo que se traduce en una categoría de tráfico TO.

Según la Norma 6.1-IC, “Secciones de Firme”, de la Instrucción de Carreteras, sabiendo que la categoría de tráfico considerada es la T0 y que el material a lo largo de la traza se considera tolerable, para obtener una explanada E3 se disponen 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado. Con todo, se elige la sección 031 del catálogo formada por 30 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de zahorra artificial.

Se dispondrán de 3 secciones tipo a lo largo del trazado: la sección tipo de cada calzada, formada por dos carriles de 3,5 metros cada uno por sentido, arcenes exterior e interior de 2 metros y drenaje hacia el lado exterior con pendiente del 2%; y las secciones correspondientes al túnel y a los puentes, que también contarán con dos carriles por sentido y arcenes de 2 metros.

La estructura de estudio es un viaducto de 130 m de largo, cuyo tablero está formado por una viga pretensada de canto variable y sección aligerada, con luces 40+50+40 metros y, ubicado del P.K. 1+ 368.32 al P.K. 1+498.32 en ramal de sentido Polanco Sierrapando. El tablero del viaducto en cuestión estará constituido por HP-35 y para el pretensado se utilizarán 16 vainas de 17 torones de 0,6". El resto de partes del viaducto como pueden ser la cimentación y las pilas se considerarán partidas alzadas, así como el resto de viaductos que nos encontramos a lo largo de la traza.

En cuanto a la duración de los trabajos se estima un plazo de ejecución de 18 meses y 6 días, estableciendo como fecha de comienzo de la obra en el mes de octubre. Se calculan además las mensualidades de cada partida presupuestaria a lo largo de la ejecución de la obra.

Presupuesto y viabilidad económica de la solución adoptada.

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a **23,981,319.84**€ y el presupuesto base de licitación **34,530,702.44**€. Incorporando las expropiaciones y el 1,5 % cultural se obtiene el presupuesto para conocimiento de la administración que resulta de **36.260.843,45 €**.

Se ha realizado un estudio de vialidad económica del proyecto mediante un análisis ex ante económico con el objetivo de analizar la rentabilidad del proyecto. Para ello se utiliza uno de los criterios de valoraciones de las inversiones comúnmente aceptados como es el VAN. Tomando como año base de análisis el año de redacción de este proyecto que es el 2016, y un horizonte temporal de 20 años, se obtiene un VAN de 290.340.883,8€, lo que da cuentas de la elevada rentabilidad del proyecto

Conclusiones.

La autovía Polanco Sierrapando proyectada soluciona la problemática inicialmente expuesta.

A nivel local mejorará los niveles de servicio en la zona conflictiva de conexión entre la A8 y la A67 aumentando la capacidad de la vía y reduciendo las interferencias en el tráfico. Además, se mejorará significativamente los tiempos de viaje, y se reducirá la accidentabilidad.

Por otra parte, la construcción de este tramo de autovía culminará la conclusión de las obras de la A67, lo que servirá para potenciar la conexión de Cantabria con la meseta, mejorando el posicionamiento de la ciudad de Santander a nivel nacional e internacional, así como del resto de localidades de la comunidad autónoma.

Project of the construction of the highway Polanco-Sierrapando

Author: Andres Fernández Hoyos

Director: M Antonia Pérez Hernando

Call: September 2016

Problem statement

The object of this project is the construction of a branch that would connect the localities of Polanco and Sierrapando through a highway correctly designed, allowing the connection with the highway A67 without having to use the existent one from the A8, which forms the way of access to the locality of Torrelavega.

Currently, the connection between the A67 highway is made through the previously mentioned branch of the A8, so the traffic from both highways overlap in this area, with the consequent problems of traffic congestion and instability that this causes. Furthermore, to this we have to add the great amount of traffic that both the localities of Torrelavega and Santander draw to each other, especially at the rush hours. In this sense, the highway Polanco –Sierrapando is suggested as a solution to the problems of traffic congestion and the low levels of services in this area.

Proposal

The solution carried out in this highway Polanco – Sierrapando project will connect the localities of Polanco and Sierrapando in a direct way by means of a branch of continuity so that the traffic and the speed of the vehicles is prioritized in the direction north – south, which is the predominant one, opposite to those who come from the highway A8, which will continue to be able to use the existent branch.

It is formed by two independent branches that form each of the direction of traffic. In its totality, considering both directions, the route has a length of 7956 meters. The Sierrapando- Polanco branch has a length of 3877,04 meters whereas the other one has a length of 4078,96 meters. Along the route there are three tunnels in each direction with a length of 4377,7 meters in total, and two bridges together with a flyover in order to avoid the existent highway in the area of Polanco, that have a length of 706,7 meters in total.

Regarding the earthmoving, it will be necessary to clear a total of 105840 m3 of mountains and to backfill 62332,2 m3. An exploitation of the 70% of the material cleared from the mountain is considered, therefore we will end up with an earth excess of 39906,9 m3 that should be taken to the places established as dumping sites.

According to the annex of traffic, the branch of continuity will have an 'IMD' total of 36000 vehicles, that which following the American manual of capacity supposes a level of the B service. Of all the traffic that will travel through the branch, 6000 vehicles will be heavy goods vehicles, resulting in a category of traffic TO.

According to the Regulation 6.1- IC, 'Secciones de Firme', of the instructions of roads, knowing that the category of traffic considered is the TO and knowing that the material along the route is considered tolerable, in order to obtain a terrace E3 there are 30 cm of stabilized ground 'in situ' S-EST3 above 30cm of selected ground. With all that the section 031 from the catalogue formed by 30cm of bitominous mixture and 25cm of Artificial graded.

There will be three type sections alongside the route: the section type of each road, formed by to lanes of 3,5 meters in each way, outer and interior shoulders of 2 meters and drainage network towards the exterior way with a 2% gradient; and the corresponding sections to the tunnels and bridges, which will also have two lines in each way and two shoulders of 2 meters.

The structure of study is a viaduct of 130 meters long, formed by prestressed beams of variable edges and lightened sections, with lights 40+50+40 meters and, located in P.K. 1+ 368.32 to P.K. 1+498.32 in the branch in the direction to Polanco- Sierrapando. The board of the viaduct in question will be constituted by HP- 35 and for the prestressed 16 sheath of 17 steel cable of 0.6". The rest of the parts of the viaduct like the foundations and the bridge pillars will be considered cost overrun as well as the rest of viaducts that find along the branch.

Regarding the duration of the work a period of 18 months and 6 days is estimated, establishing October as a starting date of the construction. Moreover, the monthly payments of each budget item throughout the construction is reckoned.

Budget and economic viability of the adopted solution/ proposal

The budget of the material execution of the project ascends to 23,981,319.84€ and the base budget of tender is 34,530,702.44€. incorporating the expropriations and the cultural 1,5% we obtain the budget for the administration to know with a result of 36,260,843.45€.

A study of economic viability of the project has been carried out by means of an analysis ex ante economic with the objective of analyzing the profitability of the project. For that we use one of the criterions of assessment of the inversions accepted as is the VAN. Taking as the base year for analysis the year of writing of this project that is 2016, and a time frame of 20 years, we obtain a VAN of 290.340.833,8€, which accounts for the high profitability of the project.

Conclusions

The highway Polanco- Sierrapando projected solves the problems initially exposed.

At a local lever the levels of services in the conflicted area of connection between the A8 and the A67 will improve increasing the capacity of the route and reducing the interferences in the traffic. Furthermore, the times of travelling will be improved significantly, and the accident rate will be reduced.

On the other hand, the construction of this section of the highway will culminate in the conclusions of the works of the A67, what will serve to strengthened the connection between Cantabria and the tableland, improving the position of the city of Santander at a national and international level, as well as the rest of localities of the autonomous community.



*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**PROYECTO FIN DE CARRERA** **INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
TÍTULO en castellano	**Autovía Polanco Sierrapando**
TÍTULO en inglés	**Polanco Sierrapando Highway**
PROVINCIA	**Cantabria**
TÉRMINO MUNICIPAL	**Polanco y Torrelavega**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**CARRETERAS**
AUTOR	**ANDRÉS FERNÁNDEZ HOYOS**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 34,530,702.44 €	**Octubre de 2016**

FIRMAS DEL DOCUMENTO

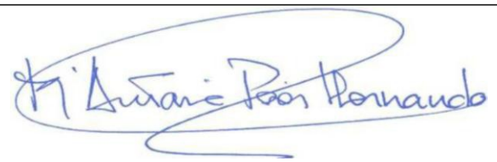
	FECHA:	**OCTUBRE 2016**
	Área de Proyectos de Ingeniería	
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		

FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO



ANDRÉS FERNÁNDEZ HOYOS

FIRMA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO



MARÍA ANTONIA PÉREZ HERNANDO

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3

2. OBJETO DEL PROYECTO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL 3

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

4.1 Descripción general 3

4.2 Cartografía y topografia 4

4.3 Geología y geotecnia 4

4.4 Climatología e hidrología 4

4.4.1 Climatología 4

4.4.2 Hidrología 5

4.5 Tráfico 5

4.6 Planeamiento urbanístico 6

4.7 Efectos sísmicos 7

4.8 Trazado geométrico 7

4.8.1 Trazado en planta 7

4.8.2 Trazado en alzado 7

4.8.3 Sección tipo 8

4.9 Replanteo 9

4.10 Estudio de la procedencia de los materiales 9

4.11 Movimiento de tierras 9

4.9.1 Vertederos 10

4.10 Firmes y pavimentos 10

4.10.1 Categoría de tráfico pesado 11

4.10.2 Categoría de la explanada 11

4.10.3 Sección firme 11

4.11 Drenaje 12

4.12 Señalización, balizamiento y defensas 12

4.12.1 Señalización horizontal 12

4.12.2 Señalización vertical 13

4.12.3 Balizamiento 13

4.12.4 Defensas 13

4.13 Iluminación 14

4.12 Estructuras 14

4.13 Túneles 15

4.14 Afección al dominio público 15

4.15 Expropiaciones y servicios afectados 15

4.16 Plan de obra 16

4.17 Responsabilidad ambiental 16

4.18 Ordenación ecológica, estética y paisajística 16

4.19 Gestión de residuos 17

4.20 Justificación de la solución adoptada 17

4.21 Estudio de rentabilidad y análisis económico 17

4.22 Justificación de precios 18

4.23 Clasificación del contratista 18

4.24 Formulas para la revisión de precios 18

4.25 Presupuesto para conocimiento de la administración 18

4.25.1 Presupuesto de ejecución material 18

4.25.2 Presupuesto base de licitación 19

4.25.3 Presupuesto para conocimiento de la administración 19

5. JUSTIFICACIÓN de la construcción 19

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 19

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 20

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 20

9. RESUMEN Y CONCLUSIONES 21

1. ANTECEDENTES

El objetivo de este proyecto es la construcción de un ramal de conexión en la A67 entre las localidades de Polanco y Sierrapando mediante un tramo de autovía correctamente diseñado, que aumente la capacidad de vehículos y reduzca los tiempos de viaje.

Esta actuación servirá para mejorar los niveles de servicio de esta zona, que se encuentra sometida a una gran congestión, debido al tráfico de intercambio entre Torrelavega y Santander en las horas punta, y a todo el tráfico procedente de la meseta. Esta situación se nota aún más en época estival cuando el turismo atrae más vehículos, que se acumulan en esta vía ya que se trata del principal eje vertebrador de la comunidad autónoma.

En la solución adoptada, la autovía Polanco Sierrapando conectará las dos localidades mencionadas de una forma directa mediante un ramal de continuidad de forma que se priorice el tránsito de vehículos en dirección norte sur, que es el predominante, frente a los que proceden de la autovía A8, que podrán seguir utilizando la red existente en la actualidad.

2. OBJETO DEL PROYECTO

La autovía Polanco Sierrapando se plantea para dar continuidad a la autovía A67 en la zona de Torrelavega, donde en la actualidad. De esta forma se enlazará la autovía A67 sin tener que utilizar el tramo existente de la A8 que forma parte de la ronda de acceso a la localidad de Torrelavega. Con esta actuación se pondrá solución a los problemas de congestión y bajos niveles de servicio en la zona de conexión de la A67 con la A8 a la altura de Torrelavega.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La autovía A67 en su tramo entre Torrelavega y Santander soporta mucho tráfico de vehículos y es una autovía de primera generación, con lo que cuenta con unas características de diseño estrictas. Si sumamos estos hechos vemos que puede existir una problemática a la hora de circulación de los vehículos, que se traduce en incrementos de tiempos de viaje y reducción de la seguridad.

Por otra parte, el enlace actual entre el tramo antiguo y el de más reciente construcción de la A67 a la altura de Torrelavega se realiza a través de un tramo de la A8, de forma que se superponen los tráficos de ambas autovías en esta zona. Además, hay que sumar la reciente apertura del tramo de la A8 entre Solares y la Encina, lo que incrementar los problemas circulatorios.

Estos factores justifican la redacción de este proyecto.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente proyecto está formado por dos ramales de conexión entre Polanco y Sierrapando y cuatro ramales de acceso y salida a los mismos. El sentido denominado ida se considera que es el que va de Sierrapando a Polanco y el de vuelta el contrario. Por otro lado, la denominación de los ramales de acceso se realizará siguiendo el sentido contrario a las agujas del reloj comenzando por el carril o ramal de acceso a la nueva autovía situado en Sierrapando. De esta forma, Se denominarán como se indica a continuación: el ramal 1 será el de aceleración en Sierrapando, el 2 el de deceleración en Polanco, el 3 de aceleración en Polanco y el 4 el de deceleración en Sierrapando.

El trazado total proyectado, considerando los sentidos de ida y vuelta y los ramales de acceso cuenta con 7956 metros totales, de los que el ramal de ida cuenta con 3877,04 metros y el de vuelta 4078,96 metros. Del trazado total, 4377,7 metros serán de túneles, 706,7 metros de viaductos y pasos superiores y el resto de autovía al aire libre.

4.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFIA

El objetivo del anejo es describir las características topográficas generales de la zona donde se proyecta el nuevo ramal de conexión entre Polanco y Sierrapando.

La documentación utilizada es la que se indica a continuación:

- Mapa Topográfico Nacional de Escala 1/50.000. Hoja 34
- Cartografía Regional a escala 1/5.000. Cuadriculas 0034_46 0034_47 0034_48
- Cartografía digitalizada a partir de fotogrametría terrestre. Ortofotos. Cuadriculas 0034_0406 0034_0407 0034_0408.

4.3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El objeto del Estudio Geológico y Geotécnico es la investigación y análisis de las características geológicas y geotécnicas del tramo considerado y el establecimiento de las recomendaciones pertinentes desde el punto de vista geotécnico.

Para la caracterización desde el punto de vista geológico-geotécnico de la franja de terreno en la que se desarrolla el proyecto, se ha dispuesto de la siguiente documentación:

– Mapas Geológicos de España a escala 1:50.000 de la serie MAGNA publicados por el IGME:

- Hoja 34, Torrelavega
- Hoja 35, Santander
- Hoja 58, Los Corrales de Buelna

– Mapa Geológico de Cantabria a escala 1:100.000 publicado por el IGME (Versión digital).

– Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. IGME.

– Mapas Geotécnicos Generales, a escala 1:200.000, publicados por el IGME:

- Hoja 4. Santander
- Hoja 11. Reinosa

Para la realización de la cartografía geológica se han realizado los oportunos recorridos de campo, en los que se han levantado un total de 38 puntos de observación geológica, y 9 estaciones geomecánicas, a partir de los cuales se ha obtenido datos litológicos, de estratificación, fracturas, presencia de suelos y agua freática, etc. Es decir, se han utilizado todos aquellos datos “de campo” que se han podido identificar en el terreno y que se consideran útiles para el reconocimiento geológico de la zona.

Cada formación geológica se describe desde los puntos de vista geológico, litológico, geomorfológico, hidrogeológico, tectónico y geotécnico, definiendo los parámetros que condicionan su comportamiento frente a excavaciones o rellenos, capacidad portante para la plataforma y las estructuras y estabilidad de los taludes de desmontes.

4.4 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

4.4.1 CLIMATOLOGÍA

El presente apartado tiene por objeto resumir los datos climáticos principales y realizar una caracterización climática general de la zona de estudio. Para su elaboración, se ha contado con la información disponible en el Instituto Nacional de Meteorología, que cuenta con cinco estaciones meteorológicas en el entorno del área de estudio.

ESTACIÓN	CÓDIGO	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD	AÑO INICIO	CUENCA HIDROGRÁFICA
Santander (Centro)	1110	64	3°49'08" W	43°27'53" N	1923	Zona Costera
Santander – CMT	1111	52	3°47'59" W	43°28'30" N	1997	Zona Costera
Parayas	1109	6	3°49'10" W	43°25'42" N	1978	Zona Costera
Ojaiz	1112E	50	3°52'55" W	43°26'42" N	1984	Zona Costera
Torrelavega-Sniace	1131I	70	4°02'07" W	43°21'50" N	1967	Saja - Besaya

El clima de la zona de estudio está condicionado principalmente por la orografía y la cercanía del mar. Es atlántico húmedo, con veranos suaves e inviernos frescos y precipitaciones medias en torno a 1.100 mm anuales. Las temperaturas invernales de la costa cantábrica son más suaves que las de otras regiones con la misma latitud, debido a la presencia de la Corriente del Golfo. Las precipitaciones mínimas coinciden con los meses más cálidos, junio, julio y agosto, con medias en torno a los 20ºC. La temperatura media de febrero, el mes más frío, se aproxima a los 10ºC.

A partir de las estaciones se puede obtener los datos climatológicos necesarios para realizar el análisis hidrológico y el cálculo de caudales.

Pluviometría

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
SANTANDER	123,1	151,8	129,1	102,1	83,1	82,2	98,6	72,5	51,1	51,1	67,9	98,8	1.111,6

Número de días de lluvia

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
SANTANDER	17,2	17,9	17,5	15,7	14,5	14,6	17,2	16,8	14,1	14,3	15,1	14,6	189,6

Temperaturas

TEMPERATURA	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
MEDIA	16,5	12,7	10,8	10,2	10,1	11,7	12,4	14,6	17,4	19,4	20,0	18,7	14,5

El estudio y análisis de los registros existentes sobre precipitaciones de las estaciones pluviométricas consideradas permite obtener los valores medios máximos de las precipitaciones, y establecer funciones de distribución que estimen, para un periodo de retorno determinado, los valores máximos correspondientes.

ESTACIÓN 1110 – SANTANDER CENTRO

T (años)	Precipitación máxima (mm)					
	LPIII	GUMBEL		GEV	SQRT	
	Momentos	Mínimos cuadrados	Momentos	Momentos ponderados	Máxima verosimilitud	Aplicación MAXPLU
2	59	61	61	59	59	59
5	73	76	75	74	73	79
10	86	88	87	87	85	94
25	103	103	102	105	101	115
50	117	115	113	119	114	131
100	132	126	124	134	128	149
500	172	153	150	175	162	193

Kolmogorov	0,066	0,040	0,039	0,065	0,072
X2	0,033	0,025	0,021	0,031	0,044

ESTACIÓN 1131I – SNIACE-TORRELAVEGA

T (años)	Precipitación máxima (mm)					
	LPIII	GUMBEL		GEV	SQRT	
	Momentos	Mínimos cuadrados	Momentos	Momentos ponderados	Máxima verosimilitud	Aplicación MAXPLU
2	67	70	70	67	68	67
5	86	92	91	87	85	90
10	104	110	107	106	101	107
25	130	133	128	133	122	130
50	152	150	143	156	139	150
100	177	166	158	183	156	169
500	247	205	194	257	201	220

Kolmogorov	0,064	0,099	0,088	0,057	0,068
X2	0,023	0,073	0,070	0,023	0,032

4.4.2 HIDROLOGÍA

El objetivo de este apartado es realizar los cálculos necesarios para la elección de las obras que permitan el adecuado drenaje de la carretera. Se trata, pues, de dar salida al caudal máximo previsible que pueda circular por el trazado, evitando que el agua remanse.

Los periodos de retorno a considerar según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" para carreteras de tráfico alto son de 100 años para el drenaje longitudinal y de 500 años para las obras de drenaje transversal.

El dato de partida para obtener los caudales máximos es la precipitación diaria máxima. La determinación de la intensidad de lluvia para los distintos periodos de retorno puede realizarse a partir de los datos de las estaciones pluviométricas consideradas.

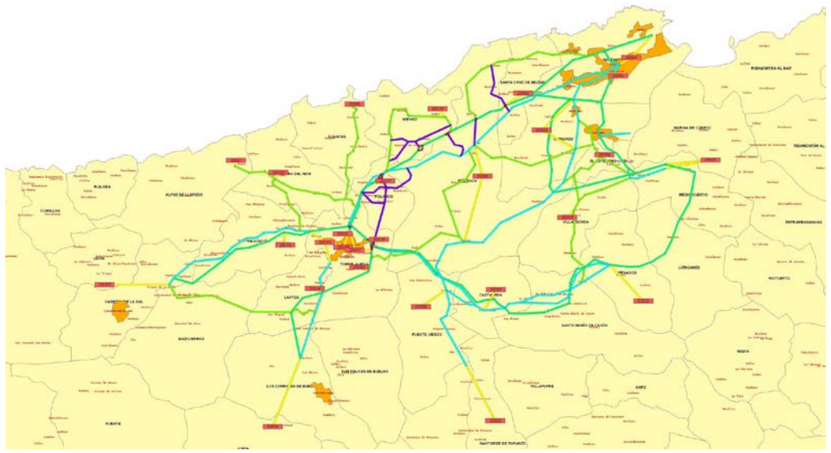
RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.SB-1	0,032	31,8	0,241	68	2,833	53,26	0,166	0,096	92	3,833	72,058	0,254	0,198	109	4,542	85,373	0,308	0,285	132	5,500	103,388	0,373	0,417
C.SB-2	0,040	29,8	0,232	68	2,833	54,21	0,184	0,131	92	3,833	73,348	0,274	0,265	109	4,542	86,902	0,330	0,378	132	5,500	105,239	0,395	0,548
C.SB-3	0,141	19,2	0,314	68	2,833	46,83	0,319	0,701	92	3,833	63,360	0,423	1,255	109	4,542	75,068	0,462	1,698	132	5,500	90,908	0,549	2,342
C.SB-4	0,033	25,8	0,114	67	2,792	74,20	0,221	0,181	90	3,750	99,667	0,314	0,345	107	4,458	118,493	0,372	0,487	130	5,417	143,964	0,440	0,699
C.SB-5	0,057	26,9	0,145	67	2,792	66,71	0,209	0,267	90	3,750	89,606	0,300	0,515	107	4,458	106,531	0,358	0,731	130	5,417	129,430	0,426	1,055
C.SB-6	0,014	38,0	0,134	67	2,792	69,11	0,116	0,038	90	3,750	92,834	0,194	0,086	107	4,458	110,369	0,246	0,130	130	5,417	134,093	0,308	0,197
C.SB-7	0,091	27,2	0,312	67	2,792	46,29	0,206	0,289	90	3,750	62,183	0,297	0,560	107	4,458	73,929	0,354	0,795	130	5,417	89,820	0,422	1,149
C.SB-8	0,312	27,2	0,198	67	2,792	57,72	0,205	1,233	90	3,750	77,538	0,297	2,390	107	4,458	92,184	0,354	3,394	130	5,417	111,999	0,422	4,907
C.SB-9	0,099	32,0	0,328	67	2,792	45,16	0,160	0,239	90	3,750	60,665	0,245	0,491	107	4,458	72,124	0,300	0,715	130	5,417	87,628	0,365	1,057

4.5 TRÁFICO

El objetivo de este apartado es caracterizar de forma detallada el tráfico previsto para nuestra zona de actuación, cuya puesta en servicio se estima en 2020, basándonos para ello, en el Estudio Informativo “Ampliación de capacidad y Ramal de continuidad” de la A67 entre Torrelavega y Santander. Este engloba otros proyectos a parte del nuestros, pero no se pueden entender unos sin los otros pues la actuación debe ser conjunta y destinada a mejorar las condiciones del tráfico de la carretera objeto de estudio.

Se delimita la zona de estudio y se hacen unos modelos de la red existente en la actualidad y la que se tendrá con la actuación futura.



Después de analizar las características socioeconómicas de la zona, los tráficos medidos por las estaciones de aforo y los resultados del trabajo de campo, se obtiene las matrices de orígenes destino, y se procede a calibrar el modelo realizado y analizar su bondad. De esta forma se puede realizar la asignación del tráfico para distintas situaciones de la red y extrapolarlo para diferentes años.

Los resultados obtenidos se plasman en forma de la IMD de vehículos en cada zona estudiada de la autovía para los años considerados:

	ESCENARIO 1. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES . IMD TOTAL						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	31.743	36.586	73.101	73.236	74.118	70.469	68.407
2021	32.722	37.715	75.356	75.496	76.405	72.644	70.517
2022	33.688	38.829	77.582	77.726	78.662	74.790	72.600
2023	34.640	39.926	79.774	79.921	80.884	76.902	74.651
2024	35.575	41.003	81.926	82.077	83.066	78.977	76.665
2025	36.490	42.058	84.034	84.190	85.204	81.009	78.638
2026	37.385	43.089	86.095	86.254	87.292	82.995	80.566
2027	38.257	44.094	88.102	88.265	89.328	84.931	82.445
2028	39.104	45.071	90.054	90.220	91.307	86.812	84.271
2029	39.925	46.017	91.945	92.115	93.224	88.635	86.041
2030	41.022	47.282	94.472	94.647	95.786	91.071	88.405
2031	41.504	47.837	95.582	95.759	96.912	92.141	89.444
2032	41.987	48.394	96.694	96.872	98.039	93.213	90.484
2033	42.471	48.951	97.807	97.988	99.168	94.286	91.526
2034	42.955	49.509	98.922	99.104	100.298	95.360	92.569
2035	43.439	50.067	100.037	100.222	101.429	96.436	93.613
2036	43.924	50.626	101.154	101.341	102.561	97.512	94.658
2037	44.409	51.185	102.271	102.460	103.694	98.589	95.704
2038	44.894	51.744	103.388	103.579	104.827	99.666	96.749
2039	45.379	52.304	104.506	104.699	105.960	100.744	97.795
2040	45.835	52.829	105.556	105.751	107.025	101.756	98.778

El ramal de continuidad tendrá una IMD total de 36000 vehículos en el año de apertura, de los cuales 6000 serán vehículos pesados, lo que servirá para calcular la sección del firme en el anejo correspondiente.

Con estos datos se pueden obtener los niveles de servicio siguiendo la metodología del Manual de Capacidad americano, lo que da como resultado:

	ESCENARIO 1. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES . NS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	B	B	C	C	C	C	C
2021	B	B	C	C	C	C	C
2022	B	B	C	C	C	C	C
2023	B	C	C	C	C	C	C
2024	B	C	C	C	C	C	C
2025	B	C	C	C	C	C	C
2026	B	C	C	C	C	C	C
2027	B	C	D	D	D	C	C
2028	B	C	D	D	D	C	C
2029	C	C	D	D	D	D	C
2030	C	C	D	D	D	D	D
2031	C	C	D	D	D	D	D
2032	C	C	D	D	D	D	D
2033	C	C	D	D	D	D	D
2034	C	C	D	D	D	D	D
2035	C	C	D	D	D	D	D
2036	C	C	D	D	D	D	D
2037	C	C	D	D	D	D	D
2038	C	C	D	D	D	D	D
2039	C	C	D	D	D	D	D
2040	C	C	D	D	D	D	D

Por lo tanto, se concluye que el ramal de continuidad tendrá un NS B en el año de apertura, y como máximo un nivel de servicio C a lo largo de los 20 años considerados en este estudio.

4.6 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El objeto de este Anejo es el análisis de la información recopilada relativa al planeamiento territorial y urbanístico de la zona afectada por la actuación. Dicha información, junto con los trazados estudiados, se representa en planos a escala 5.000.

Se analizan el POL, las NUR, el plan especial de sendas, caminos del litoral y el planeamiento urbanístico municipal existente con el objetivo de analizar la afección de las diferentes alternativas sobre las distintas clasificaciones de suelo existente

4.7 EFECTOS SÍSMICOS

En la NCSE-02 (art. 1.2.3) se prescribe que no será necesaria la consideración de acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica a_b en el emplazamiento de la obra sea inferior a 0,04g siempre que la obra sea de importancia normal o reducida.

El mapa de peligrosidad sísmica (que se adjunta en el anejo) muestra que, en toda la Comunidad Autónoma de Cantabria, la aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04 g.

Con lo presente a lo establecido en la citada Norma, no es precisa la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones de cualquier tipo que estén situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

4.8 TRAZADO GEOMÉTRICO

En el presente anejo se hace un estudio sobre el trazado geométrico tanto en planta como en alzado, buscando siempre la solución más económica y que mejor se adapte a nuestras exigencias, cumpliendo en todo momento la *Instrucción de carreteras 3.1-IC.*

La carretera proyectada, pertenece al Grupo 1 al tratarse de una autovía, presenta las siguientes características:

- Clase: Autovía
- Velocidades de proyecto: 120 km/h
- Calzadas: 2 x 7,00 m
- Arcenes exteriores: 2,00 m
- Arcenes interiores: 2,00 m

4.8.1 TRAZADO EN PLANTA

Se ha tenido en cuenta para el trazado en alzado los siguientes criterios:

- Se procurará minimizar las ocupaciones de terrenos y el movimiento de tierras, al atravesar una zona ambientalmente sensible.
- Se ajustará el trazado de manera que cree el menor impacto visual
- Se han dispuesto clotoides en todos los tramos como curvas de transición entre las rectas y las curvas circulares.

<u>Longitud de rectas:</u>

Entre alineaciones curvas de distinta curvatura: $L_{mín} = 1{,}39 \times V_p = 169m$

Entre alineaciones curvas de igual curvatura: $L_{mín} = 2{,}78 \times V_p = 333m$

Longitud máxima: $L_{máx} = 16{,}70 \times V_p = 204m$

<u>Curvas circulares:</u>

Radio mínimo: R=700m

4.8.2 TRAZADO EN ALZADO

Los elementos que determinan el trazado en alzado son las alineaciones verticales formadas por las rasantes en rampa o pendiente y los acuerdos entre las mismas. Para la definición de los acuerdos entre las rasantes, que pueden ser cóncavos o convexos, se toman parábolas que se especifican mediante el parámetro Kv, que representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente, y también el radio de curvatura en el vértice.

En la norma se indican unos valores mínimos y deseables para la velocidad de proyecto de 120 km/h de:

	Mínimos	Deseables
Acuerdos cóncavos:	Kv = 6.685m	Kv = 9.801m
Acuerdos convexos:	Kv = 15.276m	Kv = 30.780m

En cuanto a las inclinaciones de la rasante, se ha tomado como mínimo el 0,5 % (a fin de evacuar correctamente el agua de escorrentía) y como máximo el 4,67 % en rampa y el 3,9 1 % en pendiente.

La longitud de la curva de acuerdo será mayor de 120m.

4.8.3 SECCIÓN TIPO

Dispondremos de 3 tipos de secciones claramente diferenciadas a lo largo del trazado:

- Sección tipo calzada
- Sección tipo Viaducto.
- Sección tipo Túnel.

La sección tipo de la calzada a aplicar al vial tendrá las características siguientes:

- Formada por dos calzadas, de 7,00 m de ancho cada una.

  - Cada una de las calzadas tiene dos carriles de circulación de 3,50 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada con objeto de facilitar el drenaje superficial.

  - El arcén exterior pavimentado, tiene un ancho de 2,00 m en el que se mantiene la pendiente transversal de la calzada. En prolongación al arcén se dispone una berma de 1,00 m de ancho, la cual se encuentra afirmada pero no pavimentada. La pendiente transversal de la misma será del 4%, dirigida igualmente hacia el exterior de la calzada. En el borde del arcén exterior se dispone cuneta triangular asimétrica revestida de hormigón. Bajo ella se dispone dren longitudinal en lecho de material filtrante.

- Junto al arcén exterior, se colocará defensa doble onda de modelo acorde con la Orden Circular 321/95 T. y P. sobre Sistemas de Contención de Vehículos.

- En el interior de ambas calzadas se disponen arcenes de 2,00 m de ancho, pavimentados. La pendiente transversal será prolongación de la existente en la calzada.

- En la coronación de la explanada, bajo la capa de firme, la pendiente transversal a lo largo de la calzada y arcenes exteriores será coincidente con la de la calzada. En cambio, a partir del borde interior de la calzada y hasta el eje de la autopista, la pendiente transversal de la coronación de la explanada será del 4% hacia el eje, facilitando el drenaje de la mediana a través del dren dispuesto al efecto.

- En la coronación de los desmontes, que se consideran erosionables, se dispondrá de una cuneta de guarda.

- En el caso de taludes en terraplén, en las que al pie del mismo sean previsibles deficientes condiciones de drenaje, se habrán de disponer cunetas de pie de terraplén.

En cuanto al túnel y el viaducto, ambas secciones tendrán dos carriles por sentido de 3,5 metros cada uno con arcenes de dos metros a cada lado. El drenaje se realizará mediante cunetas similares a la sección de calzada en el túnel, y mediante caz prefabricado en los viaductos.

4.9 REPLANTEO

Se procede a indicar las coordenadas necesarias para replantear adecuadamente la carretera proyectada.

Una vez replanteado el eje se replantea el resto de los puntos dando anchos a partir del eje. Como ayuda se acompaña de las coordenadas U.T.M. cada 10 m. del eje de las carreteras definidas.

4.10 ESTUDIO DE LA PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Para la redacción del presente anejo se ha realizado un recorrido del entorno de la zona de estudio recopilando información de las canteras próximas a la traza. Así mismo, se realizó el inventario y estudio de las instalaciones de suministro ubicadas en el entorno más próximo, en especial plantas de tratamiento de áridos, de producción de hormigones y de mezclas asfálticas y aglomerado en caliente.

Los materiales a emplear en la obra procederán de:

•Materiales propios de la traza productos de excavaciones y desmontes. Los materiales de la propia traza provenientes de movimientos de tierras de excavación y desmonte serán utilizados en los terraplenes, y el sobrante se enviará a vertedero.

•Materiales externos del trazado. Hay otros materiales que son necesarios de préstamo. Es el caso del árido de las capas asfáltica o las capas granulares del paquete de firmes. Estos procederán de cantera, pudiéndose obtener de alguna de las que se indican en el anejo correspondiente.

4.11 MOVIMIENTO DE TIERRAS

La traza discurre por distintos tipos de materiales, englobables en dos categorías principales: suelos o rocas blandas, donde las inestabilidades de los desmontes pueden originarse por roturas a través de la masa rocosa, y rocas duras, donde las inestabilidades sólo pueden ocurrir a favor de discontinuidades existentes (estratificación, juntas, etc.).

Los taludes de desmonte y terraplén se han diseñado de acuerdo a los criterios geotécnicos definidos en el anejo de “Geología, Geotecnia”.

Las geometrías proyectadas para los desmontes en roca del Ramal de Continuidad Sierrapando Polanco varían desde 2H:1V en rocas hasta 3H:2V en suelos y rocas blandas, considerándose en la mayoría de los casos taludes 2H:3V a favor del buzamiento de las capas.

En lo que se refiere a los rellenos, todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno, en todos se han propuesto geometrías 2H:1V, por criterios de estabilidad y de integración ambiental permitiendo la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión.

El 70 % del volumen excavado será reutilizable, es decir, de los 102.239,095 m3 excavados, únicamente se utilizarán para rellenos 54556,22 m3 es por ello que tendremos un exceso de material que asciende a los 39906,9049 m3, considerando el material no aprovechable y los excesos de material a lo largo de la traza.

	Ida	Vuelta	Ramal de continuidad	Ramales de acceso	Total
Vol Total desmonte	47394	54845	102239,095	3600,9	105840

El volumen que irá a vertederos será el siguiente:

	Ida	Vuelta	Total
Vol. no aprovechable	14218,248	16453,4805	30671,7285
Vol. sobra trazado	17011,1464	m3	
Vol. necesario ramales	7775,97	m3	
Vol. vertedero aprovechable	9235,17643	m3	
Vol. vertedero total	39906,9049	m3	

4.9.1 VERTEDEROS

Se ha puesto particular énfasis en el estudio de la gestión de los sobrantes de excavación a que dará lugar la nueva infraestructura, que constituirán un volumen importante, especialmente en el tramo del Ramal de Continuidad Sierrapando-Polanco sobre todo considerando la necesidad de realizar desmontes importantes con taludes muy tendidos en gran parte del tramo junto con la gran longitud de túneles con las que nos encontramos.

Como resultado de la búsqueda de emplazamientos en el entorno de la traza se han identificado catorce vaguadas, además de una cantera en desuso, cuyas capacidades máximas estimadas se indican en siguiente tabla:

EMPLAZAMIENTO	CAPACIDAD MÁXIMA (m^3)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO
1	440.000	Pradera y algo de eucalipto
2	125.000	Pradera
3	1.080.000	Eucalipto
4	120.000	Pradera
5	240.000	Pradera
6	360.000	Pradera
7	600.000	Pradera y eucalipto
8	210.000	Pradera y eucalipto
9	250.000	Pradera
10	27.000	Pradera y eucalipto
11	970.000	Pradera y eucalipto
12	380.000	Eucalipto
13	1.400.000	Eucalipto
14	2.200.000	Eucalipto
15	> 5.000.000	Cantera abandonada

En el **anejo de gestión de residuos** se amplía más este tema indicándose las opciones que hay más posibilidades de utilizar y la ubicación de las mismas.

4.10 FIRMES Y PAVIMENTOS

El estudio de los firmes se realiza de acuerdo con la Norma 6.1.-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras, publicadas en el B.O.E. nº 297 de 12 de diciembre de 2003, y la “Orden Circular 24/2008 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes”.

La sección de firme que se dispondrá en los diferentes viales, depende de los siguientes dos factores:

- La categoría del tráfico en el año de la puesta en servicio de la autopista (año 2.018). Dicha categoría de tráfico es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto.
- La clasificación de la explanada, de acuerdo con el Estudio Geológico-Geotécnico realizado y de los materiales existentes en la traza.

4.10.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo nº 6.- Tráfico y Planeamiento, la categoría de tráfico pesado correspondiente será T0

4.10.2 CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

Para la clasificación de la explanada se ha tenido en cuenta las características de los materiales procedentes de la excavación, la disponibilidad de los materiales de préstamo adecuados para la explanación y los materiales del fondo de la excavación.

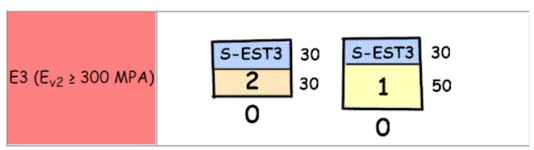
Teniendo en cuenta la información recogida en el ANEJO Nº 3 - Geología y Geotecnia, la zona en la que se desarrolla el ramal de continuidad está formada por arenas, limos, arcillas e intercalaciones con calizas que según el PG3 se trata de un suelo tolerable.

En función de su clasificación según la Norma 6.1-IC, “Secciones de Firme”, de la Instrucción de Carreteras, en el ámbito de estudio pueden preverse fundamentalmente la formación de explanada sobre materiales tolerables (tipo 0 en la instrucción).

Para obtener una explanada E3 sobre suelo tolerable, en el fondo de desmonte o en la coronación del terraplén, se considera las siguientes opciones:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST-3 sobre 50 cm de suelo adecuado.



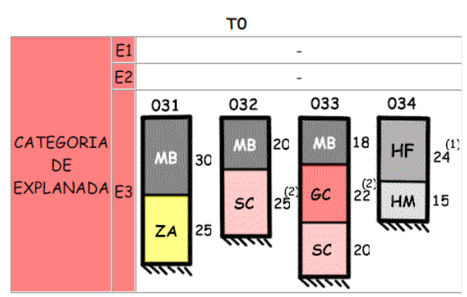
El material necesario para la formación de la explanada procederá de préstamo. Por lo que, para aprovechar la abundancia de suelo seleccionado a lo largo de la traza se llega a la conclusión que la opción a utilizar sea:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.

El S-EST-3 es un suelo estabilizado "in situ" con cemento, definido en el artículo 512 del PG3, y el material necesario procederá del préstamo previsto. El cemento utilizado para la estabilización es CEM V/B 32,5 N.

4.10.3 SECCIÓN FIRME

Se ha considerado una categoría de tráfico T0 y una explanada E3, con lo que se tienen las siguientes secciones de firmes:



De entre ellas, la sección de firme propuesta es la 031 del catálogo de secciones de firmes de la Orden FOM/3460/2003/de 28 de noviembre de 2003 que aprueba la norma 6.1.-I.C. "Secciones de firme” y la “Orden Circular 24/2008 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes”.

Dicha sección de firme está compuesta de:

- 30 cm de mezcla bituminosa, formada por:

  5 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - 12 en capa de rodadura.

  10 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia.

  15 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base G en capa de base.

- 25 cm de zahorra artificial.

En el caso de las estructuras, el firme estará compuesto por 5 cm de mezcla bituminosa. Dicha mezcla bituminosa habrá de ser igual a la de la capa de rodadura del vial al que correspondan, es decir, 5 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA – 12.

Además, deberá procederse a realizar los siguientes riegos:

· Riego de imprimación, consistente en una emulsión catiónica tipo ECI, con una dotación de 1,50 kg/m2, a extender sobre la base granular con carácter previo al extendido de la primera capa de mezcla bituminosa.

· Riego de adherencia, a base de emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1, con una dotación de 0,40 kg/m2, a realizar antes del extendido de la capa intermedia o la capa de rodadura.

4.11 DRENAJE

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal aplicando la Instrucción 5.2. I.C. de drenaje superficial en carreteras y teniendo en cuenta los caudales obtenidos en el anejo de climatología e hidrología.

En lo referente al drenaje longitudinal, han de construirse cunetas de pie y de coronación de desmonte y terraplén. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir en función de los caudales máximos previsibles, obtenidos del anejo de climatología e hidrología, para el periodo de retorno considerado, según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial".

En lo que se refiere al drenaje transversal, las cuencas que son atravesadas o afectadas de algún otro modo por la traza; se salvan mediante caños de hormigón armado, comprobándose que su capacidad hidráulica es suficiente para evacuar los caudales de avenida. El periodo de retorno considerado en el cálculo de los caudales de avenida para el drenaje transversal es en todos los casos de 500 años, según la Instrucción 5.2-IC.

4.12 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En cumplimiento de la legislación vigente a tal efecto, se incluyen en el presente Proyecto todos los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra.

Este anejo se refiere a los apartados de "Señalización horizontal", "Señalización Vertical", “Balizamiento” y "Barreras de seguridad".

4.12.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas Viales” vigente.

Las marcas longitudinales utilizadas se ajustan a los siguientes tipos:

M-1.1: línea discontinua de 10 cm. de ancho, con trazo de 5 m. de longitud y 12,0 m. de hueco, en eje de calzada para separación de carriles del mismo sentido de circulación, en vías con velocidad específica mayor a 100 km/h.
M-1.11: línea discontinua de 20 cm de ancho, con trazo de 20 m de longitud y 4 m de hueco, en borde exterior de la calzada.

M-2.5: línea continua de 20 cm de ancho en el borde interior de la calzada. La longitud es a lo largo de todo el tramo.

4.12.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del MOPTMA y según 8.1-I-C.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

●Señales de Advertencia de Peligro

P-33: Visibilidad reducida.
P- 50: Otros peligros

●Señales de Indicación.

R-300: Separación mínima.
R-301: Velocidad máxima de 120 km/h.
R-301: Velocidad máxima de 100 km/h.
R-301: Velocidad máxima de 80 km/h.
R-413 Alumbrado de corto alcance

●Señales de Indicaciones Generales

S-1: Autovía
S- 5: Túnel.
S-6: Fin de túnel
S-11a: Calzada de sentido único
S-53: Fin de carril destinado a la circulación
S-60b: Bifurcación hacia la derecha en calzadas de dos carriles
S-24: Fin de obligación de alumbrado de corto alcance.

4.12.3 BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía.

En cumplimiento de este apartado se han proyectado los siguientes elementos:

a) Hitos Kilométricos: situados cada kilómetro en ambos márgenes de la autovía en función de los PK's definitivos de la misma.
b) Captafaros: tipo "Ojo de Gato" en el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada, cada 20 metros.

4.12.4 DEFENSAS

De acuerdo con las Recomendaciones, "la instalación de una barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada, sea inferior a la indicada.

Es necesaria la implantación de barreras de seguridad de clase L en secciones de desmonte. También, serán necesarias barreras de seguridad de clase L en todos los terraplenes de la traza, dado que aquellos con altura inferior a 3 m poseen taludes con inclinación no superior al 3:1.

Tras el análisis de los distintos condicionantes, se ha optado por el empleo de las siguientes barreras de seguridad:

- Barrera de seguridad doble onda. Se usa como barrera de seguridad en terraplenes, para la protección de postes SO.

4.13 ILUMINACIÓN

En este apartado se pretende justificar los sistemas de iluminación a instalar, así como definir su disposición sobre el trazado del tramo de autovía objeto del proyecto para conseguir un alumbrado acorde con las características de la zona y del tramo sobre la que se desarrollan las obras. Para ello, este anejo se basa en lo estipulado en la Orden Circular 36/2015, recientemente entrada en vigor, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

La autovía de diseño no cumple los requisitos necesarios de IMD para efectuar una iluminación de la misma ya que es inferior a 80000 vehículos por día o 60000 en caso de que haya más de 120 días de lluvia. Por tanto, no se calcula la iluminación de la carretera.

En cuanto a los túneles, estos sí que se iluminaran según lo recogido en el Real Decreto 635/2006, de 26 de Mayo, "Sobre Requisitos mínimos de Seguridad en los túneles de Carreteras del Estado"

4.12 ESTRUCTURAS

La estructura de estudio es un viaducto de 130 m, cuyo tablero está formado por una viga pretensada de canto variable y sección aligerada, con luces 40+50+40 metros y, ubicada del P.K. 1+ 368.32 al P.K. 1+498.32 en ramal de sentido Polanco Sierrapando.

La sección transversal de la estructura está formada por 2 carriles de 3,5m de achura, y sus respectivos arcenes, que tanto el exterior como el interior son de 2m. A continuación, se disponen las barreras a ambos lados de los arcenes, de 0,5m de anchura. Teniendo por tanto la estructura una anchura total de 12m a la cota de rodadura.

El tablero de dicho viaducto estará constituido por:

- Hormigón: HP 35
- Acero armaduras activas: Y 1860 S7
- Acero armaduras pasivas: B 500 S

Con respecto a la definición del trazado del pretensado se han adoptado los siguientes condicionantes:

- El trazado del pretensado coincide con la fibra baricéntrica en los estribos y en los puntos de momentos nulos.
- En las secciones críticas, la excentricidad será la máxima permitida.
- En los puntos de máxima excentricidad la tangente es horizontal.
- El trazado es recto en los 1-1.5 metros próximos a los estribos y el resto parabólico. Una vez definido el trazado, se han realizado las comprobaciones oportunas para finalmente llegar a la conclusión de que será necesario colocar 16 vainas de 17 torones de 0,6".

También se han calculado para los puntos críticos las siguientes armaduras pasivas:

- Armaduras de flexión:

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Armadura tracción	24φ32	48φ32	24φ32
Armadura compresión	*8ϕ32*	*16ϕ32*	*8ϕ32*

- Armaduras de cortante:

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Armadura cortante	*4 cϕ16 / 250*	*6 c + 2 patillasϕ16 / 150*	*3 cϕ16 / 300*

- Armadura de rasante:

→ c ϕ12/200

Por último, se menciona que la estructura cuenta con 4 pilas y estribos en ambos extremos, que no serán objeto de cálculo ni justificación en el presente proyecto, pero que sí se incluirán en el presupuesto como partida alzada (al igual que sus respectivas cimentaciones).

4.13 TÚNELES

El nuevo trazado del ramal de continuidad entre Polanco y Sierrapando cuenta con seis tramos de túnel, que tienen una longitud total de 4377.7 metros, frente a los 7956 metros totales con los que cuenta el ramal.

	Túnel	pk inicio	pk fin	Longitud (m)
	1	0+098,5	0+233,2	134,7
Sierrapando	2	0+680	2+293	1613
Polanco	3	2+805	3+300	495
	4	0+660	1+240	580
Polanco	5	1+720	3+080	1360
Sierrapando	6	3+610	3+805	195

Para la construcción de estos túneles, en este proyecto se plantea la utilización de tuneladora, para evitar la utilización de explosivos que puedan producir daños o molestias a los vecinos cercanos, y para aumentar el rendimiento ya que se trata de una actividad critica. De esta solución se ha estimado el coste y la duracion de esta propuesta en base a datos obtenidos de otros proyectos

En el anejo correspondiente se definen los elementos con los que debe contar cada túnel, así como los requisitos de seguridad en función de la longitud.

4.14 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

Según la Ley 5/96, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, la zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria de tres metros de anchura a cada lado de esta, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud de desmonte, terraplén o, en su caso, de los parámetros exteriores de las obras de fábrica y sus cimentaciones, con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura y sus cimentaciones.

En esta zona no podrá realizarse ninguna obra más que la de los accesos a la propia vía convenientemente autorizados, aquellas que formen parte de su estructura, señalización y medidas de seguridad, así como las que requieran la prestación de un servicio público de interés general.

La zona de protección consistirá en una franja de terreno a cada lado de la carretera, delimitada interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de dieciocho metros, medidos en horizontal, perpendicularmente al eje de la carretera y desde las citadas aristas.

Esta zona se define con el fin de garantizar la seguridad vial, asegurar la disponibilidad de los terrenos necesarios para la realización de obras de ampliación y de mantenimiento de las carreteras e instalaciones de sus servicios complementarios, así como proteger los usos de los terrenos colindantes del impacto de las vías.

Las líneas que delimitan la zona de protección constituyen las líneas de edificación. En el interior de la zona no se podrán realizar obras de construcción de nueva planta, sustitución, reedificación o instalaciones fijas. Sin embargo, se podrán efectuar previa autorización del organismo competente, pequeñas obras de reparación y conservación de las edificaciones e instalaciones existentes que no supongan en ningún caso un incremento de su valor.

4.15 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

El objeto de este anejo es el incluir la información y documentos necesarios para iniciar el correspondiente expediente de expropiación.

Asimismo, se realiza una valoración de las expropiaciones, que se incorpora al Presupuesto para Conocimiento de la Administración. Estas valoraciones incluyen la parte proporcional de los gastos de carácter general que se producen a lo largo del desarrollo del expediente de expropiación, tales como: anuncios en prensa, tasaciones, etc.

Las obras de la "Autovía Polanco Sierrapando" motivan la ocupación de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza cuya afección viene regulada en lo preceptuado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de Diciembre de 1.954 (LEF) y por su Reglamento de Desarrollo aprobado por decreto de 26 de Abril de 1.957.

En cuanto a la calificación y clasificación de los terrenos interceptados por el trazado de la Autovía, se trata de suelo no urbanizable con uso agrario según la información catastral.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

En total habría que expropiar 421668 m², con lo que tendríamos un coste de 1.370.421,21 €.

A lo largo de toda la traza se estima que nos encontraremos con servicios de agua, gas y teléfono afectado, siendo responsabilidad del contratista su reposición. Se estima una partida alzada de 50000€

4.16 PLAN DE OBRA

Este capítulo pretende dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente.
Tanto la duración de las actividades, como el momento de comienzo dependen de multitud de variables, por lo que como se ha dicho es un programa meramente orientativo.

Se ha considerado el comienzo de las obras en el mes de octubre y se ha tenido en cuenta el calendario laboral de los años correspondientes a la ejecución de la obra.

La duración total será, en principio, de 18meses y 6 días. Se calculan además las mensualidades de cada partida presupuestaria a lo largo de la ejecución de la obra.

4.17 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que *quien contamina paga.*

4.18 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

El presente capítulo describe las medidas para la prevención y corrección de las afecciones derivadas de la construcción de la Autovía Polanco Sierrapando.

La ejecución de la obra en proyecto producirá una mejora de la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad y menor congestión. No obstante, la mejora ha de ser compatible con la conservación de los valores ambientales de su entorno. El proyecto da lugar a un conjunto de impactos que, si bien no se consideran críticos, en algunas zonas requieren medidas correctoras que ayuden o aceleren la recuperación ambiental. Por otra parte, se requieren medidas preventivas para evitar que actuaciones de escaso impacto puedan en la práctica alcanzar efectos notables.

En este apartado se detallan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se tomarán. Así mismo se indicará las medidas para lograr la recuperación paisajística del entorno.

4.19 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente anejo se indicarán los posibles vertederos que el contratista podrá elegir para verter el material sobrante de la construcción de la autovía Polanco Sierrapando. Para los materiales pétreos procedentes de la traza podrá acudir a vertederos cercanos. En cambio, los RCD se deberán llevar a alguno de los vertederos homologados que se indican.

Además, se identificarán y valorarán económicamente los residuos existentes de acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

1.3- Medidas de segregación “in situ”

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

1.5- Operaciones de valorización “in situ”

1.6- Destino previsto para los residuos.

1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

El Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: **DOSCIENTOS OCHENTAMIL CIENTO OCHENTA Y SEIS euros con CINCUENTA Y UN céntimos, 280.186,51 €**

4.20 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se desarrollan cuatro alternativas de autovías para unir las localidades de Polanco y Sierrapando. En cada caso varia el trazado tanto en alzado como en planta tanto para el ramal de continuidad como para los diferentes carriles de conexión entre el ramal y las autovías existentes.

Los trazados son sensiblemente paralelos y se diferencian principalmente en su longitud, el lugar en el que intersectan con la A67, la longitud de la calzada, y las estructuras y túneles que se necesitan.

El trazado de las alternativas se condiciona por aspectos geológicos en el sentido de evitar los terrenos más inestables o problemáticos, y por los condicionantes existentes en el tramo de autovía al que queremos enlazar, como son la presencia de enlaces previos.

A pesar de ser la alternativa de más longitud, y tener que realizar varios túneles y puentes, se elige la alternativa numero 4 debido a que aleja más la intersección de las autovías de la zona conflictiva del enlace de Torrelavega, lo que disminuye las posibles interferencias y reduce la congestión. Al alejar la zona de intersección de la salida de Torrelavega, se disminuye el efecto del tráfico de agitación entre Torrelavega y Santander, lo que se traduce en la mejora de los niveles de servicio.

Otro punto a favor es que transcurre por terrenos estables desde el punto de vista geológico y geotécnico. Además, es la alternativa más respetuosa con el medio ambiente y en la que las medidas correctoras son más económicas según el estudio de impacto ambiental.

4.21 ESTUDIO DE RENTABILIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO

En este anejo se desarrolla la justificación económica de la rentabilidad de ejecución de las actuaciones planteadas en el proyecto de autovía Polanco Sierrapando, en base a la “Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects”, publicado con fecha de diciembre de 2014 por la Unión Europea, y las especificaciones del Pliego y a las “Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras”, publicado con fecha de octubre de 1.990 por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente en el cual se desarrollan las pautas teóricas más relevantes de la evaluación económica de proyectos de carreteras.

Se realiza un análisis ex – ante económico con el objetivo de evaluar la rentabilidad del proyecto. Para ello se utilizan uno de los criterios de valoración de las inversiones aceptados como es el VAN.

Se estudian por un lado los costes generados por la construcción de la actuación planteada, y, por otro lado, los beneficios.

Se ha tomado como horizonte temporal, un periodo de 20 años, habitual para carreteras en medios urbanos o periurbanos. El comienzo del periodo de explotación se fija en la segunda mitad del año 2.018, suponiendo que en ese año y el anterior se realiza la inversión en infraestructura (2.017-2.018).

Los diferentes conceptos de ingresos y gastos se han computado en unidades monetarias constantes de 2016, utilizando el valor del IPC interanual para obtener todos los valores monetarios anteriores en dichas unidades

Con todo ello, Se obtiene un VAN en el año de análisis de este estudio económico que es el 2016 de 290340883,8€, lo que da cuentas de la elevada rentabilidad del proyecto.

4.22 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el correspondiente anejo se ha llevado a cabo la justificación de los diversos precios unitarios que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra, es decir, se ha justificado el coste de la mano de obra, coste de la maquinaria, coste de los materiales y los precios descompuestos

4.23 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, y la modificación introducida mediante el R.D. 773/2015 en el Reglamento general, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de la misma, deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica, función de la anualidad media.

A modo de resumen, la clasificación exigida finalmente queda de la siguiente forma:

Viales y pistas: Grupo G, subgrupo 3, categoría 6
Puentes, viaductos y grandes estructuras: Grupo B, subgrupo 3, categoría 6
Movimiento de tierras: Grupo A, subgrupo 5, categoría 6

4.24 FORMULAS PARA LA REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, en su Capítulo II “Revisión de precios en los contratos del sector público”, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20% de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

En este proyecto, el plazo de ejecución es inferior a los dos años (24 meses), por lo que en base a la citada ley queda exento de la aplicación de revisión de precios.

4.25 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

4.25.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento nº 4 del Proyecto, asciende a la cantidad de 23,981,319.84 €

4.25.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto de ejecución material con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos:

Se obtiene incrementando el PEM por:

- Gastos Generales = 13%
- Beneficio Industrial = 6%

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de 34,530,702.44 €, es decir, treinta y cuatro millones quinientos treinta mil setecientos dos euros con cuarenta y cuatro céntimos.

4.25.3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Se obtiene incrementando el presupuesto base de licitación con el valor de las expropiaciones y reposiciones de servicios afectados, así el 1,5 % cultural sobre el PEM.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**34,530,702.44**
Expropiaciones	1.370.421,21
1,5% Cultural sobre el Presupuesto de Ejecución Material	359.719,80
Suma.....	1730141,01
PRESUPUESTO BASE DE INVERSIÓN	36.260.843,45 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **TREINTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

5. JUSTIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

Con toda la información recogida en este documento, la autovía Polanco Sierrapando así proyectada soluciona la problemática inicialmente expuesta.

A nivel local, según el anejo de tráfico, mejorará los niveles de servicio en la zona conflictiva de conexión entre la A8 y la A67 aumentando la capacidad de la vía y reduciendo las interferencias en el tráfico. Además, se mejorará significativamente los tiempos de viaje, y se reducirá la accidentabilidad.

La construcción de este tramo de autovía culminará la conclusión de las obras de la A67, lo que servirá para potenciar la conexión de Cantabria con la meseta, mejorando el posicionamiento de la ciudad de Santander a nivel nacional e internacional, así como del resto de localidades de la comunidad autónoma.

Además, la construcción de esta autovía inducirá nuevos viajes que aportaran nuevos ingresos a la comunidad, tanto en el ámbito turístico, como en el industrial y el comercial.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objeto del EIA es la tramitación administrativa de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto, que fue iniciada mediante la presentación del Documento Inicial del anteproyecto del mismo.

Se desarrolla la metodología efectuada para llevar a cabo el EIA y las sucesivas fases hasta llegar a la identificación y valoración de impactos que realiza el propio EIA.

De esta forma se puede valor las diferentes alternativas que se plantean hasta dar con la solución óptima desde el punto de vista medio ambiental, que en este caso se trata de la alternativa número 4. Esta es la alternativa seleccionada como solución en el presente proyecto, aunque como indica el estudio de impacto ambiental, todas las propuestas analizadas presentan gran similitud, resultando en la mayoría de los casos diferencias no significativas, por lo que, en principio, desde el punto de vista ambiental, podría considerarse viable cualquiera de las combinaciones de soluciones y alternativas que se plantean.

A continuación, se desarrollan las medidas preventivas y correctoras de los impactos ambientales, estimándose un presupuesto para las mismas en cada alternativa.

Por último, se define el programa de vigilancia ambiental que se debe llevar a cabo.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud consiste en establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del "Proyecto de Autovía entre Polanco y Sierrapando"

De acuerdo al Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción, será necesario un Estudio de Seguridad y Salud completo cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor o igual a 450.759,08 €
- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.
- Las obras de **TÚNELES, GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS Y PRESAS**.
- Requisito necesario para el Visado del Colegio Profesional
- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas

Al ser el presupuesto base de licitación superior a 450.759,08 €, y además contener varios túneles a lo largo de la traza, se incluirá un estudio completo de seguridad y salud de acuerdo al citado documento.

El estudio de seguridad y salud tiene por objeto establecer las medidas de seguridad que se deberán aplicar durante la ejecución de las citadas obras, en relación con la prevención y evitación de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. También se incluye en este estudio las características que deben reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores de las obras, durante la ejecución de las mismas.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

Con las directrices que se recogen en el presente estudio y con las que eventualmente complemente la Dirección de Obra, la Empresa Constructora podrá llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y evitación de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra en cuestión.

El presupuesto de seguridad y salud se estima en 116,401.99 €.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los cinco Documentos siguientes:

Documento nº1. Memoria y Anejos.

Memoria

1. Antecedentes administrativos.
2. Situación de la obra
2. Cartografía y topográfica
4. Geología y geotecnia

5. Climatología e hidrología.
6. Estudio de tráfico.
7. Planeamiento urbanístico
8. Efectos sísmicos.
9. Estudio del trazado geométrico.
10. Replanteo.
11. Estudio procedencia de materiales
12. Movimiento de tierras
13. Firmes y pavimentos.
14. Drenaje.
15. Señalización, balizamiento y defensas.
16. Iluminación
17. Estructuras y túneles
18. Afección al dominio público.
19. Expropiaciones y Servicios afectados.
20. Plan de obra
21. Responsabilidad Ambiental.
22. Ordenación ecológica, estética y paisajística.
23. Gestión de Residuos.
24. Justificación de la solución adoptada
25. Partidas alzadas
26. Anejo fotográfico
27. Estudio de rentabilidad y análisis económico.
28. Justificación de precios
29. Clasificación del contratista
30. Fórmulas de revisión de precios.
31. Presupuesto para conocimiento de la administración
32. Estudio de Impacto Ambiental.
33. Estudio de Seguridad y Salud.

Documento nº 2. Planos.

Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Documento nº 4: Presupuesto.

9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN de la "AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO" recogiendo las previsiones y exigencias de la Demarcación y proponiéndose para su aprobación, si procede.

Santander, a 03 de octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



Andrés Fernández Hoyos

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Orden de estudio 2

3. Problemática 2

4. Solución realizada 3

4.1 Características técnicas 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por título "Autovía Polanco Sierrapando ", y constituye el Proyecto Fin de máster del alumno Andrés Fernández Hoyos, que está actualmente cursando 2º curso de máster de caminos, canales y puertos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, en el curso 2015/2016.

La realización del proyecto se ha llevado a cabo bajo la dirección de María Antonia Pérez Hernando, profesor del área de proyectos, junto con la asistencia de diferentes profesores del área de carreteras y transportes.

2. ORDEN DE ESTUDIO

El objetivo de este proyecto es la construcción de un ramal de conexión entre las localidades de Polanco y Sierrapando mediante un tramo de autovía correctamente diseñado, para enlazar la autovía A67 sin tener que utilizar el tramo existente de la A8 de acceso a la localidad de Torrelavega. De esta forma se mejorarán los niveles de servicio de esta zona, que se encuentra sometida a una gran congestión, sobre todo a la altura del túnel de Torrelavega.

3. PROBLEMÁTICA

La conexión de Cantabria con la Meseta y con la zona central y el sur de España se ha realizado históricamente por medio de dos carreteras: la N-611 de Palencia a Santander –a través del Puerto de Pozazal y de las localidades de Torrelavega, Los Corrales de Buelna, Reinosa, Aguilar de Campoo, Alar del Rey y Osorno– y la N-623 de Burgos a Santander, a través del Puerto del Escudo y de las localidades de Renedo de Piélagos, Puente Viesgo, Entrambasmestas, Masa y Sotopalacios.

Como consecuencia de los grandes volúmenes de tráfico generados en el tramo final de la N-611, entre Torrelavega y Santander, los dos principales núcleos de población de Cantabria, en los años 80 se acometió la construcción en el mismo de una vía de altas prestaciones, la Autopista A-67 Santander-Torrelavega, concluida en 1990.

En los últimos años se ha acometido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento la prolongación de la A-67 hasta Palencia, bajo la nueva denominación de Autovía A-67 de Cantabria a la Meseta, que actualmente se encuentra en servicio. En este sentido, la A-67 constituye la principal conexión de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la Meseta, y desde allí con la zona centro y sur peninsular, cumpliendo adicionalmente una importantísima función de accesibilidad en toda la región.

El tramo inicial de la autovía, desde Santander a Torrelavega, separadas por aproximadamente 20 km, es el que más tráfico soporta, con IMD superiores a 60.000. Ello es debido a la confluencia en este tramo de los tráficos de largo recorrido desde Santander a la zona sur de Cantabria y la Meseta con los tráficos de agitación entre Santander y Torrelavega, muy importantes en volumen y con componentes de punta muy acusadas.

Además, con la reciente finalización de los tramos de la A8 entre Solares-La Encina y La Encina Torrelavega, los tráficos de la A-67 y la A-8 pasarán a superponerse en la rama noreste de la Ronda de Torrelavega, entre los enlaces de Torrelavega y Sierrapando, dentro del cual se sitúan los túneles de Torrelavega, lo que incrementara la congestión de vehículos.

Por otro lado, el tramo de la A-67 de Santander-Torrelavega se trata de autovía antigua con unas características de diseño estrictas. La sección transversal cuenta con dos
carriles por sentido, y las características de trazado son aptas en general para velocidades en torno a 80- 100 km/h. Las distancias entre enlaces son escasas, en torno a 2 km en general, y el diseño de los mismos no se adecua a la normativa vigente, particularmente en lo relativo a longitudes de carriles de cambio de velocidad. Con la creación del nuevo ramal se reducirá el número de vehículos en el tramo inicial desde Torrelavega lo que aumentará la seguridad de la vía.

A esta problemática general se suma, ya en el entorno de Torrelavega, otra de carácter más local, como es la proximidad de las conexiones de los ramales de entrada y salida a Santander a los túneles.

Todas estas circunstancias se traducen en graves problemas de capacidad, con situaciones de congestión recurrentes en horas punta, y también en problemas de seguridad vial, con unos niveles de accidentalidad elevados.

4. SOLUCIÓN REALIZADA

Se plantea una conexión directa entre la autovía de la meseta y la autovía que conecta Torrelavega con Santander. Ambas son la A 67 pero en la actualidad se recurre a un tramo de la A8 para realizar la conexión. El presente proyecto desestima la posibilidad de realizar conexiones entre la A67 y la A8 a la altura de Sierrapando debido a que el trafico principal es el que procede de la meseta, y a que los usuarios que utilicen la A8, pueden seguir utilizando las conexiones existentes en la actualidad, estando estas más descongestionadas. Esta solución potencia la velocidad de conexión entre Santander y la Meseta.

De ahora en adelante la denominación de las calzadas será calzada de ida la que discurre con sentido Sierrapando-Polanco y la de vuelta la que va en dirección Polanco-Sierrapando. A si mismo se proyectan cuatro ramales de acceso a estas calzadas que conectaran las carreteras existentes con las nuevas. Los denominados carriles de aceleración son aquellos que salen de la via antigua para dar paso a las calzadas de nueva construcción, mientras que los carriles de desaceleración son los que salen del nuevo trazado para conectar con el antiguo.

4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas que presentará el nuevo enlace de la A-67 son las siguientes:

- Tipo: proyecto de construcción.
- Clase de red: Autovía
- Velocidad de proyecto: 120 km/h.
- Número de carriles: 4 (2+2)
- Calzadas: 2 x 7,00 m
- Arcenes exteriores: 2 m
- Arcenes interiores: 2 m
- Mediana: Calzadas separadas

Quedan a criterio del proyectista otras características técnicas, que deberán ser definidas y convenientemente justificadas en función de la orografía, estudios de tráfico, climatología y demás aspectos, utilizándose parámetros adecuados a las características de una carretera de este tipo

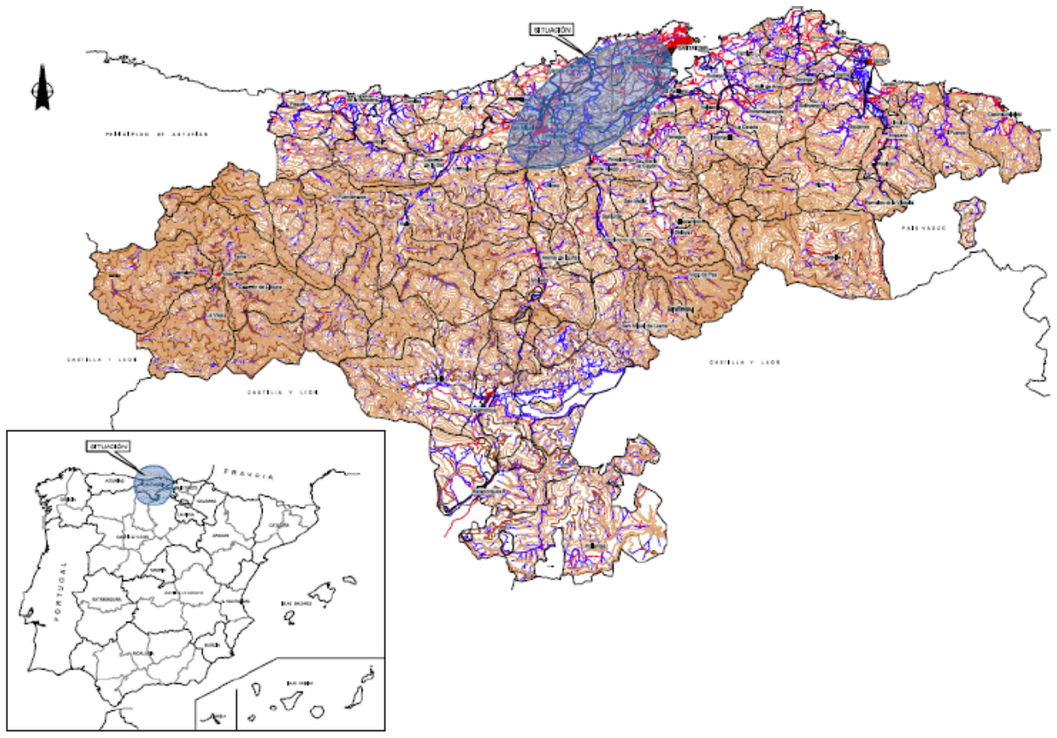
ANEJO Nº2 – SITUACIÓN DE LA OBRA

ÍNDICE

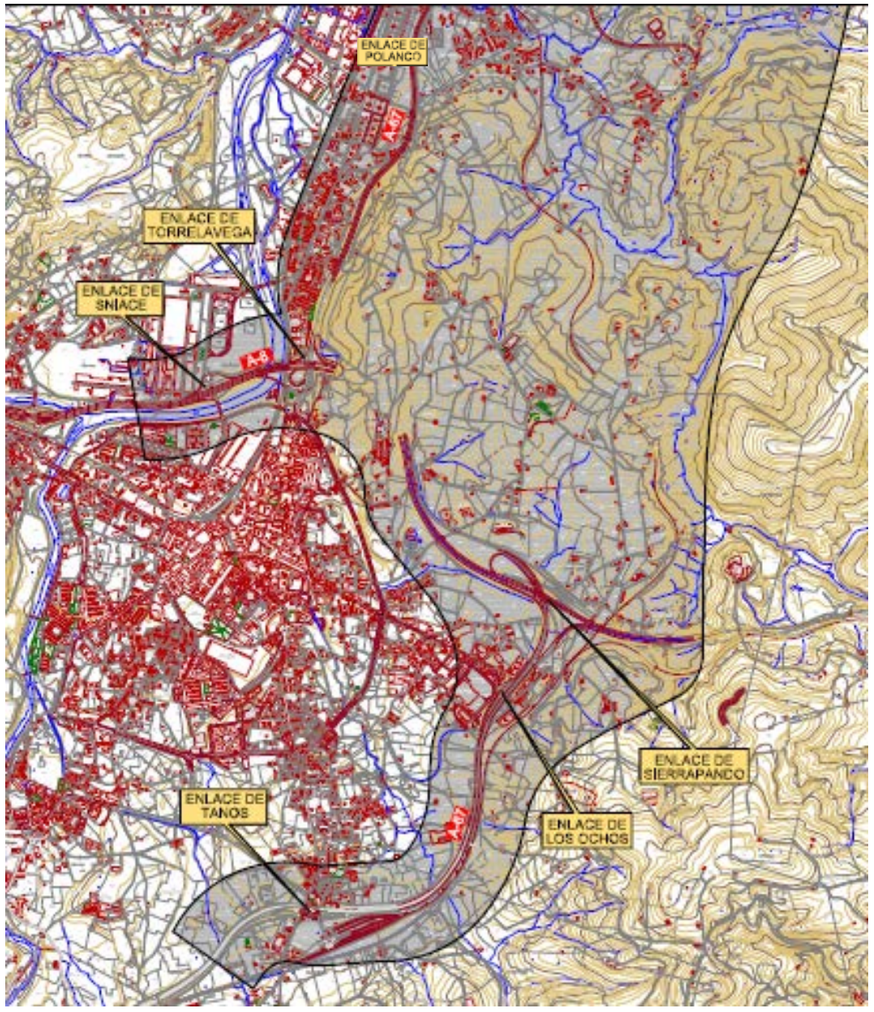
1. Situación de la obra 2

1. SITUACIÓN DE LA OBRA

La obra se situa en la comunidad de cantabria, comunidad autonoma de España.

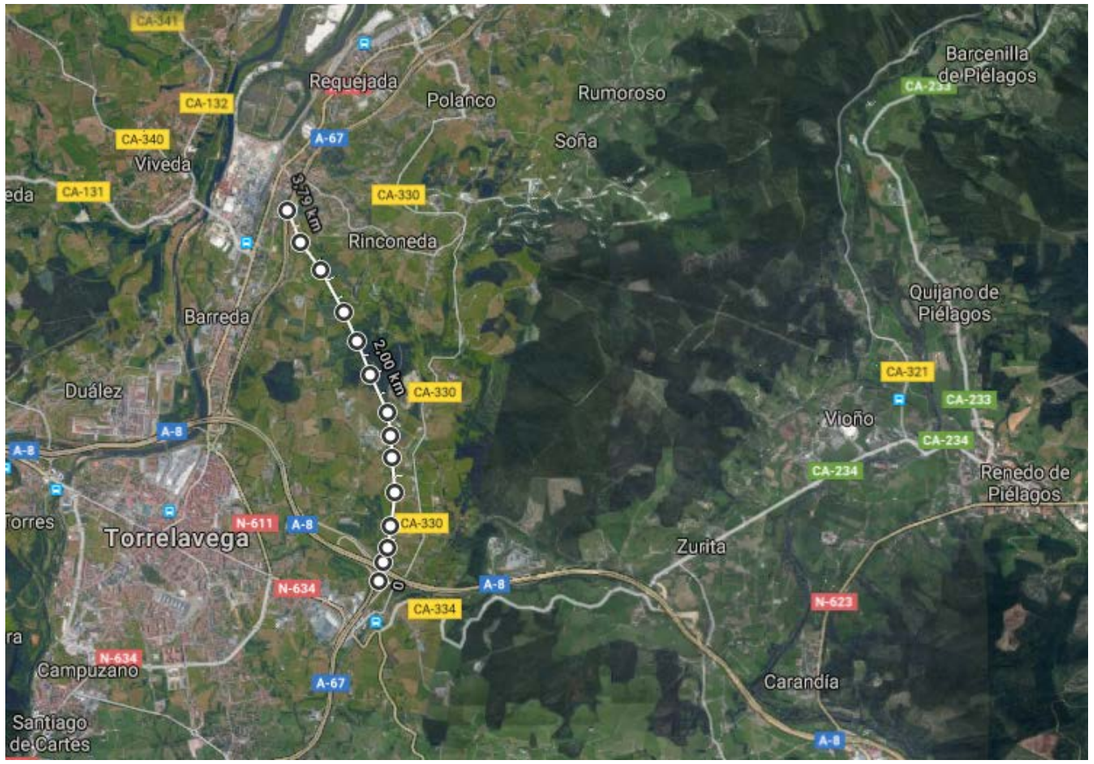


Dentro de ella, la carretera se proyecta a caballo entre los municipios de Polanco y Sierrapando, dando continuidad a la autovía A-67 mediante el enlace de Sierrapando y Polanco, como ya se ha comentado.



En este dibujo se muestra la zona afectada por las autovías existentes y por el ramal de continuidad que se proyecta, pudiéndose apreciar la situación aproximada de las zonas de conexión entre vías.

La situacion aproximada de las calzadas sera la que se muestra a continuacion. Mas adelante se realizara el trazado exacto.



Podemos apreciar que la carretera tendra una longitud aproximada de en torno a 4 km, siguendo en un principio la antigua carretera de conexión entre Polanco y sierrapando para luego girar hacia la izaquierda y encontrase con la autovia A8.

ANEJO Nº3 – CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1. Cartografía 2

1.1. Introducción 2

1.2. Cartografía 2

1.2.1 Mapa topográfico nacional 2

1.2.2 Cartografía Regional 2

1.2.3 Vuelos fotogramétricos 2

1.3. Cartografía utilizada 2

1. CARTOGRAFÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del anejo es describir las características topográficas y cartográficas generales de la zona donde se proyecta el nuevo ramal de conexión entre Polanco y Sierrapando.

En este informe se describe la cartografía que se dispone para el proyecto, así como las ortofotos de la zona de estudio. La información reflejada en este documento, está referida en el caso español a Proyección UTM.

Con la información de este anejo, se llevará a cabo posteriormente el replanteo de la obra, proceso totalmente necesario tanto desde el punto de vista constructivo como administrativo, previamente al comienzo de los trabajos constructivos de cualquier obra.

1.2. CARTOGRAFÍA

Para la redacción de este proyecto, ha sido necesario disponer de una cartografía adecuada, tanto en lo referente a escalas generales como a los detalles más pequeños. Se dispone de la siguiente información:

- Mapa Topográfico Nacional de Escala 1/50.000
- Cartografía Regional a escala 1/5.000
- Cartografía digitalizada a partir de fotogrametría terrestre

1.2.1 MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL

Para fines generales se ha empleado también la cartografía del Mapa Topográfico Nacional E: 1/50.000 del Instituto Geográfico Nacional, en formato digital

El mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 ha sido realizado por el Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento, y cubre toda España. La hoja empleada ha sido la 34 correspondiente a Torrelavega.

Sus características son:

- Elipsoide Internacional
- Proyección U.T.M (datum europeo 1959)
- Altitudes referidas al nivel medio del Mediterráneo en Alicante.
- Huso 30
- Datos de declinación magnética actualizados a 1 de enero de 2000

1.2.2 CARTOGRAFÍA REGIONAL

La cartografía de detalle utilizada es la correspondiente a la Base Topográfica Armonizada 1/5000 sobre vuelo de 2010 BTA2010, realizado por el Gobierno de Cantabria. Para la realización de este proyecto se utilizarán 3 cuadriculas: 0034_46 0034_47 0034_48.

1.2.3 VUELOS FOTOGRAMÉTRICOS

A su vez, también se emplean tres fotografías aéreas, también a escala 1:5000 de la serie ortográfica del PNOA en el año 2010, para completar la información ofrecida por la cartografía y permitir el estudio del terreno sobre el que se proyectará la autovía. Las cuadriculas utilizadas son las siguientes: 0034_0406 0034_0407 0034_0408.

1.3. CARTOGRAFÍA UTILIZADA

MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

TORRELAVEGA

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
MTN50

34
(18–04)



Serie digital. 1ª Edición 2002.

SIGNOS CONVENCIONALES

CARRETERAS: Autopista, Autovía · Nacional. Autonómica 1er orden · Autonómica 2º orden, 3er orden y otras · En construcción. Vial de Urbanización · Estación de servicio. Túnel. Pista · Camino. Senda · Vía pecuaria. Sendero de Gran Recorrido

FERROCARRILES: Vía ancho internacional. Electrificada · Vía ancho normal doble, sencilla · Vía estrecha doble, sencilla · En construcción. Abandonada · Estación. Túnel

LÍMITES: Nación. Comunidad Autónoma · Provincia. Municipio · Pendiente de acuerdo · Parque Nacional. Parque Natural y otros

ALTIMETRÍA · HIDROGRAFÍA · CONSTRUCCIONES · SÍMBOLOS · USO DEL SUELO

1 : 50.000

1.000 m. 0 1 2 3 4 5 km.

Elipsoide internacional. Proyección U.T.M. Datum europeo 1950. Las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich.
Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante. Equidistancia de las curvas de nivel 20 metros.
Las coordenadas en azul corresponden a la cuadrícula kilométrica U.T.M.
Información batimétrica: Instituto Hidrográfico de la Marina, Cartas nº 939 y 940

DATOS PARA EL CENTRO DE LA HOJA
Valor medio de la declinación magnética para el 1 de Enero de 2002 $\delta = 3° 08'$ Oeste
La declinación disminuye cada año 8,5′
Huso 30. Convergencia de la cuadrícula $\omega = -0° 42' 03''$
Factor de escala = 0.999684

NG NC NM ω δ

Agradecemos al público usuario la colaboración en la localización de posibles errores y omisiones.

Reservados todos los derechos que marca la Ley. Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa.
© INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Subd. Gral. de Producción Cartográfica. C/ General Ibáñez de Íbero, 3. 28003 Madrid.

TOPONIMIA

ENTIDADES LOCALES Y EDIFICACIONES: MADRID · CÁCERES · LINARES · Tudela · Lardero · Castropol · Espeluy · CHAMBERÍ · Algaida · Rodilana · Pando · Ermita de San Juan · Oteiro

HIDROGRAFÍA Y OROGRAFÍA: ATLÁNTICO · EBRO, Jarama · Cubillas, Serna · CÁDIZ, Portman, Brafi · Creus, Arenal, Braña · IBIZA, LOBOS, Grosa · GREDOS · SEGURA, Gúdar · Aneto, Najarra, Grajos · TIMANFAYA · Valle de Boeza · El Mostajo, Coves d'Artà

VÉRTICES GEODÉSICOS

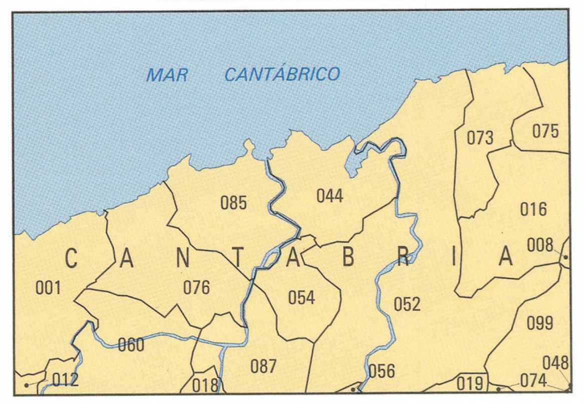
NOMBRE	ORDEN	X_{UTM}	Y_{UTM}	H
Cotero Majín	ROI	409.269	4.798.857	295
Los Pandos	ROI	426.770	4.799.441	278
Sisos	ROI	419.148	4.801.835	227
Obeña	ROI	425.671	4.803.194	282
Huervo	ROI	411.138	4.806.533	274
Humilladero	ROI	419.508	4.808.042	116
Verdenueva	ROI	428.746	4.807.981	139
Picota	ROI	423.673	4.810.304	239
Garita	ROI	415.306	4.810.745	46
Peña Castillo	ROI	430.635	4.811.305	140
Pedruquios	ROI	423.613	4.813.345	58
Casuca	ROI	427.433	4.814.193	72

Producción e Impresión INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
Depósito legal: M–32.062–2002. NIPO: 162–02–004–8

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS A ESCALA 1:50.000



DIVISIÓN ADMINISTRATIVA



TÉRMINOS MUNICIPALES

CANTABRIA

Cód. INE	Nombre Municipio	Cód. INE	Nombre Municipio
39 001	Alfoz de Lloredo	39 060	Reocín
39 008	El Astillero	39 073	Santa Cruz de Bezana
39 012	Cabezón de la Sal	39 074	Santa María de Cayón
39 016	Camargo	39 075	Santander
39 018	Cartes	39 076	Santillana del Mar
39 019	Castañeda	39 085	Suances
39 044	Miengo	39 087	Torrelavega
39 048	Penagos	39 099	Villaescusa
39 052	Piélagos		
39 054	Polanco		
39 056	Puente Viesgo		

EDITA Y COMERCIALIZA:
CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
Sede central: Monte Esquinza, 41 - 28010 MADRID (España-UE)
Comercialización: General Ibáñez de Ibero, 3 - 28003 MADRID
Telefono: +34 91 597 94 53 Fax: +34 91 553 29 13
http://www.cnig.es
e-mail:consulta@cnig.es webmaster@cnig.es

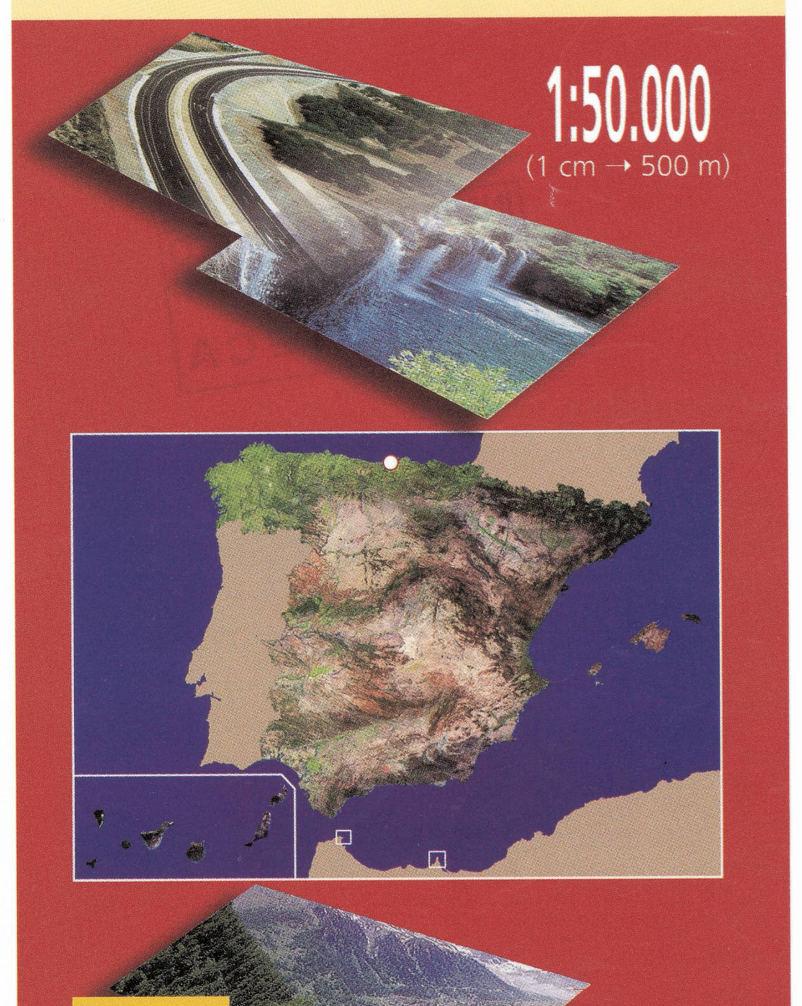
8 423434 003409

MTN50 **34** (18–04)

Mapa Topográfico Nacional de España

Torrelavega

1:50.000 (1 cm → 500 m)



MINISTERIO DE FOMENTO
DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Construcción	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Polanco Sierrapando PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO CARTOGRAFIA DIGITALIZADA	AUTOR ANDRES FERNANDEZ	ESCALA 1/ 5000	FECHA 09/2016	NORTE PLANO

ANEJO Nº4 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Geología 2

3.2 Marco geológico general 2

3.2.1 Características litológicas 4

3.2.2 Características de las principales estructuras geológicas 13

3.2.3 Geomorfología 14

3.2.4 Hidrogeología 16

3.2.5 Tectónica regional 19

3. Geotecnia 20

3.1 Trabajos de reconocimiento 20

3.1.1 Reconocimiento de superficie. 20

3.1.2 Estaciones geomecánicas. 20

3.1.3 Calicatas 20

3.1.4 Geofísica. Sísmica de refracción. 20

3.1.5 Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH. 23

3.1.6 Sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo 24

3.1.7 Ensayos de laboratorio 25

4.1 Características de las uidades geologicas 25

4.1.1 Aluviales y fondos de valle 25

4.1.2 Terrazas aluviales 27

4.1.3 Coluviales. 28

4.1.4 Margas y calizas margosas. (Turoniense y Coniaciense) 29

4.1.5 Cca1. Calcarenitas y calizas margosas. (Cenomaniense Medio-Superior). 30

4.1.6 Lutitas, limos, arenas y areniscas ferruginosas. (Albiense Med-sup.-Cenomaniense Inf.). 31

4.1.7 Margas y lutitas, limos, intercalaciones calcáreas y areniscas. (Cenomaniense Inferior) 32

4.1.8 Calizas y dolomías. (Aptiense Superior) 34

4.1.9 Arenas, limos, arcillas y calizas. (Aptiense Medio) 34

4.1.10 Calizas. (Aptiense Inf-Medio) 35

4.1.11 Arcillas, areniscas y calcareníticas (Aptiense Inferior) 35

4.1.12 Arcillas limolíticas y areniscas en facies Weald. (Valanginiense Superior) 37

4.1.13 Resumen características geotécnicas 39

4. Apéndices 40

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Estudio Geológico y Geotécnico es la investigación y análisis de las características geológicas y geotécnicas del tramo considerado y el establecimiento de las recomendaciones pertinentes desde el punto de vista geotécnico.

En el primer apartado, Geología, se han caracterizado desde el punto de vista litológico, geomorfológico e hidrogeológico las distintas alternativas de trazado proyectadas.

En el apartado de Geotecnia se han caracterizado geotécnicamente las unidades litológicas diferenciadas, las obras de tierra, estructuras y túneles proyectados en las alternativas de trazado

Para la caracterización desde el punto de vista geológico-geotécnico de la franja de terreno en la que se desarrolla el proyecto, se ha dispuesto de la siguiente documentación:

– Mapas Geológicos de España a escala 1:50.000 de la serie MAGNA publicados por el IGME:

- Hoja 34, Torrelavega
- Hoja 35, Santander
- Hoja 58, Los Corrales de Buelna

– Mapa Geológico de Cantabria a escala 1:100.000 publicado por el IGME (Versión digital).

– Mapa de Rocas Industriales a escala 1:200.000. IGME.

– Mapas Geotécnicos Generales, a escala 1:200.000, publicados por el IGME:

- Hoja 4. Santander
- Hoja 11. Reinosa

A continuación, se realiza una descripción general del área de estudio desde el punto de vista geológico y geotécnico, basada en la información bibliográfica citada y en los recorridos de campo efectuados. En la misma se incide de manera especial en los aspectos geomorfológicos y geotécnicos, realizándose una completa descripción de las unidades litológicas presentes.

2. GEOLOGÍA

El estudio geológico que aquí se presenta, tiene por objeto definir las características geológicas de los terrenos por el que discurrirá el trazado, particularmente aquellas relativas a la composición y disposición de los materiales, que permiten identificar los distintos tipos de rocas y suelos existentes, y su disposición geométrica en el terreno, considerando, además, particularmente, la existencia de agua en el subsuelo.

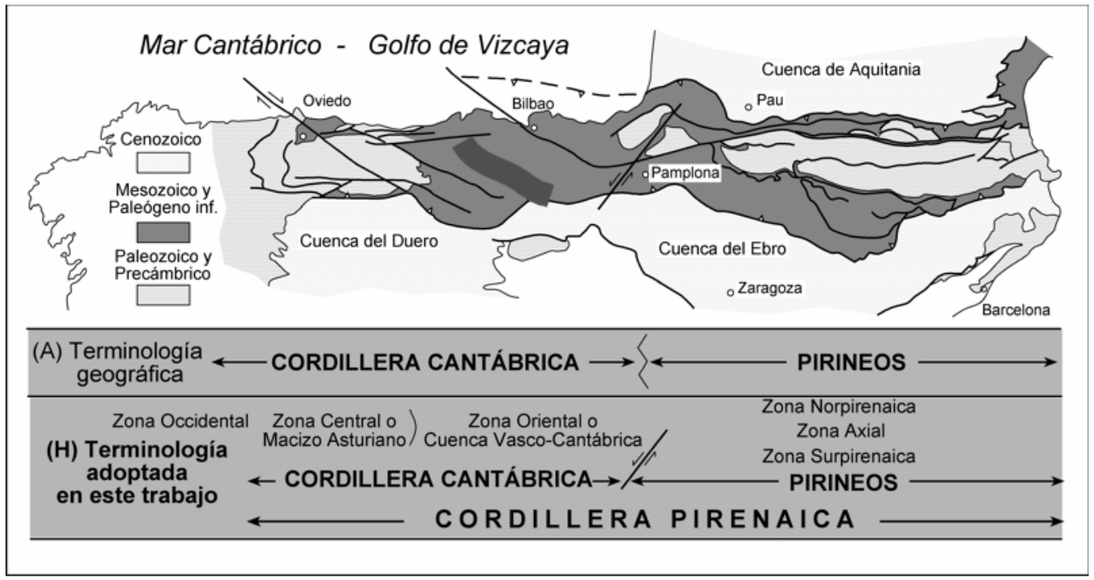
Para la realización de la cartografía geológica se han realizado los oportunos recorridos de campo, en los que se han levantado un total de 38 puntos de observación geológica, y 9 estaciones geomecánicas, a partir de los cuales se ha obtenido datos litológicos, de estratificación, fracturas, presencia de suelos y agua freática, etc. Es decir, se han utilizado todos aquellos datos “de campo” que se han podido identificar en el terreno y que se consideran útiles para el reconocimiento geológico de la zona.

La referencia a la meteorización y dureza de la roca sigue la clasificación propuesta por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISRM), mientras que para la caracterización de los suelos se ha seguido la clasificación USCS.

Con todos estos datos se ha confeccionado un plano de cartografía geológica a escala 1: 5.000 de todas las alternativas de trazado estudiadas, a partir de la cual se han levantado sus correspondientes perfiles longitudinales geológico-geotécnicos a escala 1:5.000 (horizontal) y 1:500 (vertical), reflejados en los Apéndices

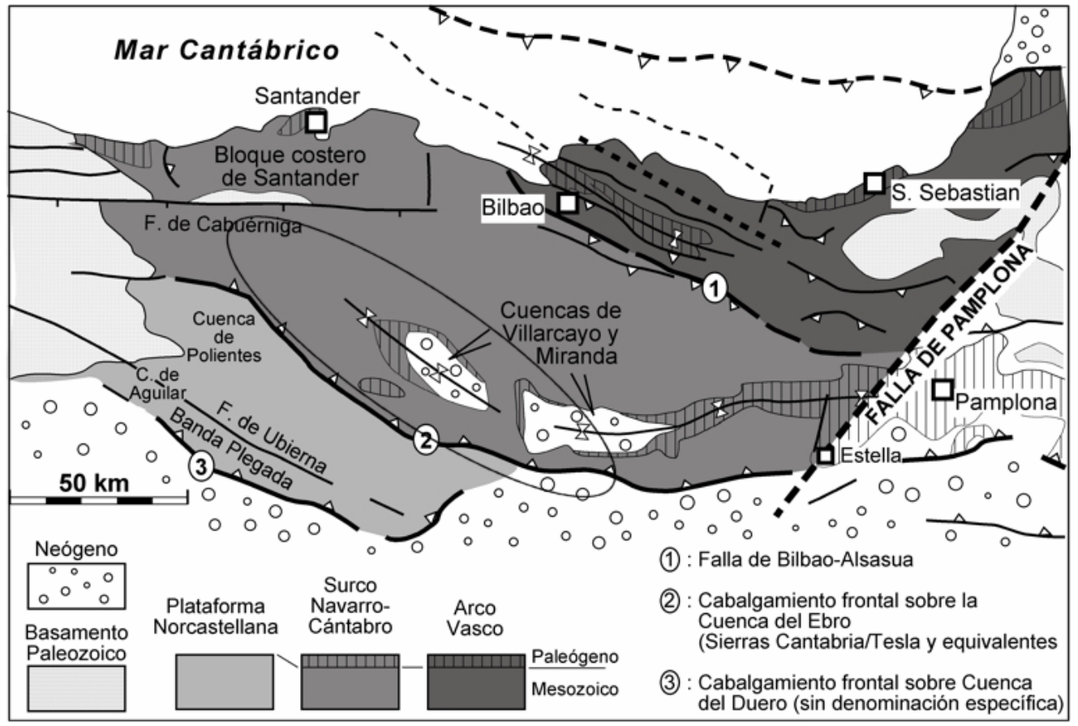
3.2 MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista geológico, los materiales que encontramos en el área de estudio se encuadran en la Cordillera Cantábrica, la cual comprende el segmento de la Cordillera Pirenaica emergido y situado al Oeste de la Falla de Pamplona. La mayor parte de los mismos pertenecen al Cretácico.



La zona de estudio se sitúa en la parte oriental de la Cordillera Cantábrica que se denomina Cuenca Vasco-Cantábrica y dentro de ésta, en el denominado "Surco Navarro-Cántabro". Este dominio está delimitado por dos sistemas de fallas: el de Bilbao-Alsasua por el NNE y formado por el cabalgamiento entre la Sierra de Cantabria/Montes de Tesla, y su continuación ONO por las fallas de Carrales y Rumaceo.

En general el dominio geológico descrito corresponde a una zona de fuerte subsidencia. Dentro de este dominio se pueden diferenciar subdominios de distinta entidad y duración. Así, durante el Mesozoico, la importante actividad de la falla "Cabuérniga" individualizó un bloque de subsidencia comparativamente modesta. Dicho subdominio ha recibido, entre otras denominaciones, las de "sector IV del Peri-asturiano" (García-Modéjar et al., 1985), "Subcuenca de Santander" (Gräfe et al., 2002; Wiese, 1997), ó "Bloque Costero Santanderino" (Quesada y Robles, 1995), y es concretamente sobre este bloque hundido, individualizado como subdominio, donde se localiza la zona del proyecto:



La mayor parte de los materiales aflorantes pertenecen al Mesozoico, fundamentalmente al Cretácico. Éstos se encuentran parcialmente cubiertos por depósitos cuaternarios, en su mayoría de origen aluvial, asociados a los ríos Saja y Pas, aunque también destacan, por su extensión, depósitos de arcillas de descalcificación. Por otra parte, aparece al Noroeste de Santander, coronando la serie mesozoica, un potente nivel calcáreo correspondiente al Terciario (Paleoceno y Eoceno Inferior).

El Bloque Costero Santanderino, representado aquí en su extremo más occidental, es un área de pliegues alpinos en la que se ponen de manifiesto las relaciones estructurales existentes entre los materiales paleozoicos del Macizo Asturiano y los mesoterciarios de la zona de Santander-Burgos-Palencia, quedando patente la importancia que ha tenido la estructura hercínica preexistente al actuar sobre estos materiales la orogenia alpina.

En la parte más baja de la serie mesozoica se reconocen materiales triásicos, concretamente de las facies Keuper, emplazados mediante fenómenos diapíricos, que dada su plasticidad han dado lugar a la

formación de pliegues de cobertera. Las estructuras de las zonas con predominio de materiales del Cretácico superior tienen un marcado carácter cilíndrico, con fuerte vergencia hacia el Sur. El área de materiales dominantes del Cretácico inferior constituye una banda fuertemente dislocada, relacionada con las estructuras del zócalo. Finalmente se deben resaltar las dos franjas de materiales triásicos del Keuper aflorantes en ambos extremos de la franja de estudio, correspondientes a sendas estructuras diapíricas salinas, en cuyo emplazamiento se han "arrastrado" retazos de rocas del Jurásico (margas y calizas).

3.2.1 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

Para describir las unidades litológicas que afectan a este proyecto se han utilizado las hojas antes citadas de los mapas Geológicos de España a escala 1:50.000. La descripción de estos grupos estratigráficos se ha terminado de concretar con los recorridos de campo realizados, en los que se han tomado los suficientes datos litológicos, estructurales e hidrogeológicos.

En el presente apartado se realiza un resumen de las características litológicas más significativas y una relación de sus propiedades geotécnicas, establecidas en base a observaciones de campo, incluyéndose imágenes que ilustran el aspecto en afloramiento y de detalle de las unidades más importantes. Por otra parte, en la cartografía geológica del apéndice se ha reflejado la disposición espacial de los grupos diferenciados, junto con los necesarios datos estructurales e hidrogeológicos, zonas deslizadas, potencia de suelos, etc. y los reconocimientos, geológicos y geotécnicos, realizados en el presente proyecto. A partir de esta cartografía se han elaborado los perfiles geológicos de todas las alternativas estudiadas en los que se refleja la disposición estructural de los materiales respecto a la rasante proyectada

A continuación, se describirán los materiales que afloran en el área de estudio, los cuales pertenecen al Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleoceno y Cuaternario:

3.2.1.1 CUATERNARIO

Dentro de este grupo se engloban todos los depósitos cuaternarios recientes, que se encuentran irregularmente distribuidos, recubriendo el substrato rocoso. Se distinguen los siguientes tipos de suelos:

Rellenos antrópicos

Estos materiales se distribuyen, irregularmente, a lo largo de todas las alternativas de trazado estudiadas y fuera del área de estudio.

Se han diferenciado dos grandes grupos, los pertenecientes a vertidos en general y los rellenos correspondientes a obras de tierra de infraestructuras. Los primeros se caracterizan por su heterogeneidad litológica, desde escombros a rocas procedentes de excavaciones en la zona, no tienen una estructura interna definida y se presentan habitualmente desagregados. En cambio, los rellenos de infraestructuras (terraplenes y todo uno) están bien localizados geográficamente, su composición litológica es más homogénea y su grado de compacidad es elevado.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: No están afectados.

• Estructura: Masiva.

• Potencia aproximada: variable, máxima de 10 m.

• Geomorfología: Formas montoneras dispersas y rellenos lineales

• Permeabilidad estimada: Alta por infiltración.

• Drenaje: profundo: Alto por infiltración. Superficial: Alto por escorrentía.

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja media

• Excavabilidad: Excavable.

• Erosionabilidad: Media a alta.

• Solubilidad: Nula.

• Alterabilidad: Media.

• Taludes observados: En terraplenes entre 2H:1V (26º) a 3H:2V (33º).

• Riesgos: sin riesgos en R. terraplén. Deslizamientos en masa y colapso en R. vertidos términos margosos.




Terrazas aluviales

Dentro de esta unidad se engloban depósitos de terraza aluvial correspondientes a varios cursos fluviales.

Litológicamente están constituidos, básicamente, por materiales granulares: bolos y cantos de cuarzo y cuarcita englobados en una matriz arcillo-arenosa. Aparecen a la altura de las poblaciones de Rinconeda y Sierrapando (norte y sur de Torrelavega), afectando al Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda.

En esta zona el nivel de terraza es el más bajo y, por tanto, más reciente, correspondiente con la llanura de inundación del río Saja, estando compuesta por arcillas anaranjadas oscuras con cierto contenido en materia orgánica.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: No están afectados.

• Estructura: Gradada y canalizada. Como estructura interna se observan laminaciones cruzadas y planares y en ocasiones imbricación de cantos.

• Potencia aproximada: muy variable, entre 1 y 5 m.

• Geomorfología: Constituye superficies planas situadas topográficamente sobre el cauce del río, cuya erosión deja ver un pronunciado escarpe.

• Permeabilidad estimada: Alta a media por infiltración.

• Drenaje: profundo: Alto por infiltración. Superficial: Bajo por baja pendiente

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja, por lo general

• Excavabilidad: Excavable

• Erosionabilidad: Media a alta

• Solubilidad: Nula

• Alterabilidad: Media

• Capacidad portante estimada: Baja

• Taludes observados: entre 5H:3V (31º) y 5H:4V (39º)

• Riesgos: En terrazas bajas inundabilidad.



Aluviales

Esta unidad está compuesta por depósitos ligados a la actividad sedimentaria de los ríos que ocupan los cauces actuales de los ríos y los fondos de valle. Los principales depósitos son los relacionados con los ríos Saja, Pas y Cabo, estando asociados a los mismos numerosos arroyos tributarios.
Litológicamente ambos términos están formados por materiales granulares heterogéneos, por lo general arcillas y limos con intercalaciones de lechos de arenas y gravas arcillo-arenosas, en los que es frecuente la presencia de materia orgánica. Presentan ordenación verticalmente, por gradación de tamaños, y horizontalmente, por la individualización de canales de material más grueso.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: No están afectados.

• Estructura: Gradada y canalizada.

• Potencia aproximada: muy variable, entre 1 y 15 m.

• Geomorfología: Constituye superficies planas en el fondo de los valles aluviales principales.

• Permeabilidad estimada: Alta a media por infiltración.

• Drenaje: profundo: Alto por infiltración. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Muy baja, por lo general

• Excavabilidad: Excavable

• Erosionabilidad: Media a alta

• Solubilidad: Nula

• Alterabilidad: Media

• Capacidad portante estimada: Baja a muy baja

• Taludes observados: No se observan

• Riesgos: Se trata en general de suelos poco consolidados, por lo que su capacidad portante suele ser muy baja: colapsos en cimentaciones.



Arcillas de descalcificación

Se encuentran rellenando el fondo de las depresiones kársticas de tipo poljé, desarrolladas sobre los materiales calizos del Cretácico Inferior, así como en fondos de dolinas desarrolladas en calizas, margas y margocalizas del Cretácico Superior (Cenomaniense). Están constituidos por arcillas arenosas rojizas de descalcificación procedentes de la alteración de las margas y de las calizas.

Las alternativas de trazado afectan sólo a pequeños depósitos de dolina con escasa potencia y extensión.



Depresión cárstica en calizas aptienses

Dolina sobre margas y margocalizas (Cm)

Coluviales

Este tipo de depósito se compone de arcillas y limos ricos en materia orgánica, arenas y gravas limosas polimícticas (en función de las rocas se partir de las que se forman), con bloques angulosos dispersos, presentando tonos rojizos. Su estructura es caótica y generalmente se presentan con un bajo grado de compactación. Son el resultado de la combinación entre fenómenos meteóricos de alteración y gravitatorios de ladera, de modo que se localizan al pie de las laderas más pronunciadas enlazando en ocasiones con depósitos aluviales y mixtos coluvio-aluviales. Se han registrado espesores medios de 2 m.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: No están afectados.

• Estructura: Masiva.

• Potencia aproximada: muy variable, entre 1 y 3 m.

• Geomorfología: Forma superficies de pendientes medias que enlazan los relieves cretácicos con otras superficies de escasa pendiente, como las terrazas aluviales o los propios aluviales de los ríos.

• Permeabilidad estimada: media a baja por infiltración, dada su naturaleza arcillosa.

• Drenaje: profundo: bajo por infiltración. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja

• Excavabilidad: Excavable

• Erosionabilidad: Media a alta

• Solubilidad: Nula

• Alterabilidad: Media

• Capacidad portante estimada: Baja

• Taludes observados: No se observan

• Riesgos: Deslizamientos en masa; asientos diferenciales en cimentaciones.

3.2.1.2 MESOZOICO: CRETÁCICO

Los materiales cretácicos cobran gran importancia en el presente estudio dada su gran afección al trazado.

Margas y calizas margosas (Turoniense y Coniaciense).

Esta unidad aflora de manera muy extensa en toda la zona de estudio. Litológicamente se trata de una serie muy monótona en la que se alternan margas muy hojosas grises con nivelillos tabulares de calizas margosas (biomicritas). Se producen frecuentes fenómenos cársticos (dolinas).

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte del flanco sur del sinclinal de Santillana - San Román.

• Estructura: Tableada, niveles de entre 5 y 20 cm de potencia; Buzamiento monoclinal al Noroeste entre 30 y 60º.

• Potencia aproximada: máxima estimada 250 m .

• Geomorfología: Formas suaves alomadas, recubiertas por suelos de alteración. Frecuentes fenómenos cársticos en superficie (dolinas).

• Permeabilidad estimada: Baja a media por fisuración y/o carstificación.

• Drenaje: profundo: Medio por fisuración y/o carstificación. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Media

• Excavabilidad: Ripable a ripable marginal, martillo picador puntualmente

• Erosionabilidad: Media

• Solubilidad: Media

• Alterabilidad: Alta en términos margosos

• Capacidad portante estimada: Media

• Taludes observados: entre 1H:1V (45º) y 2H:5V (70º), la mediana es de 1H:1V (45º)

• Riesgos: Chineos y caída de bloques por cuñas, descalces de calizas a favor de los niveles margosos. Pequeños deslizamientos en términos margosos.




Calcarenitas y calizas margosas. (Cenomaniense Medio-Superior).

Los materiales de esta unidad están definidos por calcarenitas cuarcíferas de tonos beiges a grises (intrabioesparitas), estratificadas en capas tabulares de base erosiva y techo irregular por bioturbaciones.

El espesor medio de los bancos es de 1 m (entre 0,5 y 2 m), aproximadamente. En el tramo superior presenta delgadas juntas margosas.

Regionalmente su potencia varía considerablemente de unos puntos a otros, no sólo por la subsidencia diferencial, sino por presentar frecuentemente un hiato estratigráfico en su techo, que da lugar a que en la mayor parte de los lugares falte el Cenomaniense Superior; de todos modos no suele sobrepasar los 45 m.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte de los flancos del sinclinal de Santillana - San Román.

• Estructura: Tableada, niveles de entre 0,3 y 0,7 m de potencia; Buzamiento monoclinal al Noroeste entre 15 y 50º.

• Potencia aproximada: máxima estimada 45 m .

• Geomorfología: Leves resaltes, frecuentes dolinas de colapso.

• Permeabilidad estimada: Media por fisuración y/o carstificación.

• Drenaje: profundo: Medio por fisuración y/o carstificación. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Alta.

• Excavabilidad: No Ripable, voladura sistemática.

• Erosionabilidad: Baja.

• Solubilidad: Media- Baja.

• Alterabilidad: Baja.

• Capacidad portante estimada: Alta.

• Taludes observados: entre 3H:5V (60º) y 1H:5V (78º), la media es de 1H:2V (63º).

• Riesgos: Localmente chineos y caída de bloques por cuñas.



Cl. Lutitas, limos, arenas y areniscas ferruginosas. (Albiense Med-sup.-Cenomaniense Inf.)

Los materiales correspondientes a esta unidad afloran al Sureste de Torrelavega formando el núcleo de un amplio pliegue sinclinal. Estos materiales suelen estar constituidos por una alternancia decimétrica de lutitas grises y micáceas, con óxidos de hierro y restos carbonosos, con limos e intercalaciones arenosas moscovíticas, así como tramos, menos frecuentes, de areniscas ferruginosas. Por lo general se observan bastante alteradas. Los colores dominantes son los grises con tonalidades anaranjadas.

Sobre esta unidad se disponen las alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Polanco en su comienzo.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte del núcleo del amplio sinclinal al Noreste de Torrelavega.

• Estructura: Estratificada en niveles de potencia decimétrica; Buzamiento general al Oeste de 30º.

• Potencia aproximada: máxima estimada mayor de 140 m.

• Geomorfología: Zonas onduladas de relieve muy suave

• Permeabilidad estimada: Baja.

• Drenaje: profundo: Bajo. Superficial: Medio a alto por escorrentía.

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja.

• Excavabilidad: Ripable.

• Erosionabilidad: Media.

• Solubilidad: Nula.

• Alterabilidad: Alta.

• Capacidad portante estimada: Baja a media.

• Taludes observados: entre 2H:3V (33º) y 2H:1V (26º), la media es de 5H:3V (30º).

• Riesgos: Deslizamientos en parte superior alterada, en masa y trasnacionales hasta el contacto con zona sana y reptaciones.

Car. Arenas, limos, arcillas y calizas. (Aptiense Medio).

Estos materiales constituyen, estratigráficamente, el techo de la serie correspondiente al Aptense Inferior, por lo que afloran entre calizas y dolomías, a techo, y sobre calizas fosilíferas, en una estrecha franja de rumbo N-S al Oeste del barrio de San Ramón (Oeste de Torrelavega). En esta unidad pueden distinguirse unos niveles inferiores de arenas con restos carbonosos e intercalaciones de calizas, y otros superiores de alternancias en capas de 0.2 a 0.5 m de calizas arcillosas y margas grises oscuras, con calizas arcillosas al techo. Aparecen muy cubiertos por lo que no se han observado afloramientos.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte de una estructura monoclinal afectada por fallas inversas por diapirismo (Polanco).

• Estructura: Estratificada en niveles de potencia decimétrica; Buzamiento general al Oeste de 30º.

• Potencia aproximada: máxima estimada mayor de 20 m.

• Geomorfología: Zonas de relieve muy suave, no presentan resalte.

• Permeabilidad estimada: media

• Drenaje: profundo: medio. Superficial: Medio por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja

• Excavabilidad: Ripable.

• Erosionabilidad: Media

• Solubilidad: Nula

• Alterabilidad: Media

• Capacidad portante estimada: Baja a media

• Taludes observados: No se registran

• Riesgos: Deslizamientos en parte superior alterada



Cc. Calizas. (Aptiense Inf-Medio).

Afloran bajo la unidad anterior presentando, por tanto, la misma orientación. Se trata de un único nivel sobre el que se ubica el barrio de San Ramón, por lo que sólo afecta al Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda en un pequeño tramo. La unidad está definida por calcarenitas y calizas (biomicritas) de tonalidades grises, en afloramiento, y crema en corte fresco. Destacan por la frecuente presencia de macrofósiles, Miliólidos y Rudistas; aparecen estratificadas en capas de 1 a 2 m de base y techo erosivos. Localmente pueden presentarse parcialmente dolomitizadas, como suele ocurrir en las zonas de intensa fracturación.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Al Oeste de San Ramón aflora a favor de fallas inversas relacionadas con fenómenos diapíricos.

• Estructura: Niveles decimétricos; Buzamiento general al Oeste de 40º.

• Potencia aproximada: máxima estimada 35 a 75 m.

• Geomorfología: Resaltan de manera destacada sobre el resto de materiales. Se observan frecuentes carstificaciones, incluso un hundimiento de grandes dimensiones.

• Permeabilidad estimada: Media-Alta por fisuración y/o carstificación.

• Drenaje: profundo: Alto por fisuración y/o carstificación. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Alta

• Excavabilidad: No Ripable, voladura sistemática.

• Erosionabilidad: Baja

• Solubilidad: Media- Baja

• Alterabilidad: Baja

• Capacidad portante estimada: Alta

• Taludes observados: No se observan

• Riesgos: Colapsos por carstificación



Ca. Arcillas areniscas y calcareníticas (Aptiense Inferior).

Estos materiales sólo afloran a lo largo de toda la estructura monoclinal situada al Noreste de Torrelavega bajo la anterior unidad, por lo que esta unidad es atravesada perpendicularmente por todas las alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda. Litológicamente se han descrito como arcillas a arcillas limosas de color gris negruzco estructuradas en niveles métricos, entre las que se intercalan niveles más delgados de arenas y areniscas grises. En la base se observa un nivel de 2 m de areniscas y calizas areniscosas grises.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte de una estructura monoclinal afectada por fallas inversas por diapirismo (Polanco).

• Estructura: Estratificada en niveles de potencia métrica; Buzamiento general al Oeste entre 30º y 45º.

• Potencia aproximada: máxima estimada de 200 m.

• Geomorfología: Zonas de relieve suave; presentan cierto resalte, constituyendo la parte más alta de la estructura monoclinal.

• Permeabilidad estimada: media

• Drenaje: profundo: medio. Superficial: Medio por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja

• Excavabilidad: Ripable.

• Erosionabilidad: Media

• Solubilidad: Nula

• Alterabilidad: Media

• Capacidad portante estimada: Media

• Taludes observados: 4H:5V, en pequeño talud (<1m) de Ctra. local.

• Riesgos: Deslizamientos muy puntales en parte superior alterada



Cw. Arcillas limolíticas y areniscas en facies Weald. (Valanginiense Superior-Hauteriviense-Barremiense).

Esta unidad constituye la base del Aptiense en la zona, por lo que se dispone concordantemente bajo la anterior unidad. De esta manera, afloran a lo largo de toda la estructura monoclinal situada al Noreste de Torrelavega, siendo atravesada perpendicularmente por el Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda.

Litológicamente están constituidas por una alternancia de arcillas limolíticas rojizas y limos, muy alteradas en superficie por lo general, presentando intercalaciones de areniscas micáceas y

ferruginosas de grano medio a fino, de tonos blanquecinos a rojizos, sobre todo hacia la base, donde predominan los términos areniscosos frente a las arcillas. En ocasiones aparecen surcadas por venillas de yeso.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte de una estructura monoclinal afectada por fallas inversas por diapirismo (Polanco), situándose en la parte más baja de la misma.

• Estructura: Estratificada en niveles de potencia métrica; Buzamiento general al Oesteentre 25º y 45º.

• Potencia aproximada: máxima estimada de 200 m.

• Geomorfología: No presentan resalte. Relieve suave con frecuentes superficies deslizadas, algunas de importancia.

• Permeabilidad estimada: baja

• Drenaje: profundo: bajo. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Baja

• Excavabilidad: Ripable, excepto martillo picador en los términos de areniscas de la base.

• Erosionabilidad: Alta a Media

• Solubilidad: Nula

• Alterabilidad: Alta

• Capacidad portante estimada: Media a baja

• Taludes observados: entre 2H:1V (26º) y 4H:5V (51º), la media es de 1H:1V (45º)

• Riesgos: Importantes deslizamientos en los términos arcillosos superiores.



3.2.1.3 MESOZOICO: JURÁSICO

Se describen sólo dos grupos, que sólo afloran en el extremo Norte del Diapiro de Polanco, dado que han sido arrastradas por éste en su emplazamiento. Forman un pequeño cerro entre la autovía A-67 y la Ctra. N-611 a la altura de su cruce con el arroyo Fuente del Valle

Jc. Dolomías y calizas. (Líasico Inferior).

Litológicamente está constituida por dolomías masivas y brechoides, calizas microdolomíticas bandeadas, dolomías bien estratificadas, y calizas microcristalinas coronando la serie.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte del diapiro de Polanco

• Estructura: Tableada; buzamiento general hacia el Noroeste.

• Potencia aproximada: 150 m .

• Geomorfología: Cuesta estructural.

• Permeabilidad estimada: media por fisuración y/o carstificación

• Drenaje: profundo: Bueno por fisuración. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos estimados

• Resistencia del material: Alta

• Excavabilidad: Voladura

• Erosionabilidad: Baja

• Solubilidad: Media

• Alterabilidad: Baja

• Capacidad portante estimada: Alta

• Taludes observados: No se observan

• Riesgos: caída de bloques por cuñas.

Jm. Margas y calizas margosas (Líasico Superior)

Litológicamente se trata de una alternancia de calizas margosas negruzcas y margas hojosas ricas en materia orgánica y pirita.

– Estructura, Geomorfología e Hidrogeología

• Tectónica Regional: Forman parte del diapiro de Polanco

• Estructura: Tableada; buzamiento general hacia el Noroeste.

• Potencia aproximada: <200 m .

• Geomorfología: Cuesta estructural.

• Permeabilidad estimada: media por fisuración

• Drenaje: profundo: Medio por fisuración. Superficial: Alto por escorrentía

– Aspectos Geotécnicos Estimados

• Resistencia del material: Media

• Excavabilidad: Voladura a ripable

• Erosionabilidad: Media en los términos margosos

• Solubilidad: Media

• Alterabilidad: Alta en términos margosos

• Capacidad portante estimada: Media

• Taludes observados: No se observan

• Riesgos: caída de bloques por cuñas y descalces a favor de los niveles margosos

3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS

a) Diapiros

Se trata de inyecciones plásticas de arcillas y sales que se han realizado a favor de grandes fracturas o zonas de debilidad de dirección ENE-OSO y N-S. Los materiales que constituyen estas masas emplazantes son de edad triásica, correspondientes a las denominadas facies Keuper.

Estas acumulaciones han sido móviles durante la deposición mesozoica-terciaria originando cambios patentes en la sedimentación.

Los diapiros de las facies Keuper que afectan al presente informe son, por orden de importancia:

– Diapiro de Polanco:

De orientación general ENE-OSO, aunque en su extremo más oriental toma orientaciones NS. Está constituido por arcillas plásticas, de tonos abigarrados, con intercalaciones de yesos de tonalidad

variable y sal en profundidad. Presenta inclusiones de grandes bloques sedimentarios del Lías, aunque no se ha observado la presencia de ofitas. Se prolonga hacia el SO bajo los sedimentos del río Saja hasta Torrelavega, como se ha podido comprobar al encontrar yesos en excavaciones para construcciones de dicha localidad. Aflora a partir de una gran fractura que va desde Torrelavega hasta Santander. Ha sido objeto de explotación las sales que se encuentran en él por la sociedad Solvay Cía.

– Diapiro de Santander:

Es una prolongación del existente en la bahía de Santander, encontrándose al NO de las marismas. Está formado por arcillas plásticas, de tonos abigarrados, con intercalaciones de yesos. Las masas plásticas, al inyectarse, arrastraron algún bloque de calizas y margas del Lías Superior y materiales limolíticos de las facies Weald, los cuales cabalgan mediante fallas circulares de bajo ángulo.

– Diapiro de Miengo:

Se cree que pueda ser una prolongación de la rama septentrional del diapiro de Polanco, al Norte del cual se sitúa. Da origen a una zona intensa fracturación y perfora materiales aptienses fundamentalmente.

b) Estructuras de plegamiento

– Sinclinal de Santillana-San Román:

Es un sinclinal de orientación general NE-SO que recorre longitudinalmente el área en la que se emplaza el proyecto.

Se puede dividir en dos zonas al Este y el Oeste de la ría de Suances por la diferente orientación del eje y la densidad relativa de la red de fracturación acompañante, así como por sus características geométricas.

En su parte Oeste es un amplio sinclinal, que progresivamente hacia el Sur, toma dirección NE-SO, teniendo fuerte inmersión Norte en su terminación más meridional. El flanco Norte de la estructura vertical alcanza mayor desarrollo que el Sur, debido a un aumento progresivo de potencia hacia el Norte que le produce a la estructura un aspecto asimétrico.

Al Este de la ría de Suances, presenta una importante red de fracturas de direcciones fundamentales ENE-OSO y N-S y NO-SE como orientación accesoria. Pasa a ser una estructura de fuertes buzamientos en los flancos, del orden de 70-80º y su eje toma una dirección ENE-OSO. El núcleo se desarrolla sobre sedimentos del Paleoceno.

De las estructuras tectónicas que afectan a este sinclinal destaca la falla de Puente Arce, que puede interpretarse como una falla de gravedad de muy bajo ángulo o como una discordancia entre el Cenomaniense sobre el Aptiense. Presenta una gran continuidad y dirección ENEOSO.

La falla de Mogro se sitúa próxima al núcleo del sinclinal y tiene orientación ENE-OSO. Se trata de una falla inversa de gran ángulo, perteneciente a las fases de compresión, cuyo salto se atenúa progresivamente hacia el Este.

– Área sinclinal de Escobedo:

Se sitúa al Este en el área estudio constituyendo una zona de tendencia sinclinal, sin que pueda dibujarse un eje neto. Presenta una tendencia a la orientación NO-SE de la zona axial y las potencias del Aptiense alcanzan valores muy superiores a las de las zonas colindantes. Existe una red de fracturas en el núcleo.

Las fallas y fracturas existentes indican que durante la fase de compresión se producen fallas ENE-OSO, N-S y NO-SE que generalmente son inversas o de cizalla y durante la descompresión, otras ENE-OSO y N-S, fundamentalmente de gravedad.

3.2.3 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología en la zona de estudio está íntimamente relacionada con las estructuras tectónicas y las características litológicas de los materiales y el clima. La zona se caracteriza por presentar un relieve suave, en el que las direcciones preferentes del modelado (líneas de cumbre y cursos fluviales) tienen dirección ENE-OSO, que, a grandes rasgos, coincide con la dirección predominante de las

estructuras de la región. Debido a las condiciones climatológicas y a las características litológicas de los materiales presentes, éstos suelen aparecer muy cubiertos por suelos y vegetación. Por otra parte, en la zona destaca algún relieve o mogote aislado que corresponde a los afloramientos de materiales calcáreos.

Los aspectos litológicos también tienen su incidencia en el modelado del relieve. La combinación entre la alta alterabilidad de gran parte de los materiales del sustrato cretácico y la alta pluviosidad de la zona provoca la formación de potentes suelos de alteración, arcillosos por lo general, tapizados por una generosa cobertera vegetal, las cuales conforman un relieve de formas muy suavizadas. Otro aspecto a destacar es la formación de dolinas de disolución en gran parte de los materiales presentes, debido al alto contenido en carbonatos de los mismos. Este fenómeno se observa, en mayor o menor grado, a lo largo de todas las alternativas estudiadas.

Debido a las distintas características geomorfológicas existentes en la zona de estudio se pueden distinguir las siguientes unidades geomorfológicas.

Modelado intermedio

Este tipo de modelado es el característico de gran parte de la zona por la que discurren las alternativas de trazado. Geográficamente se localiza a ambos lados de la A-67, desde la salida de Torrelavega al entorno de Santa Cruz de Bezana (entrada a Santander). Litológicamente está constituido por materiales detríticos alternantes (areniscas, arcillas y limolitas), calizas, alternancias de calizas y margas, arcillas y calcarenitas y margas, casi todos ellos correspondientes al Cretácico. En general, presentan una morfología suavemente ondulada, con valles muy abiertos e importantes espesores de suelo eluvial arcilloso, destacándose dos importantes fenómenos geomorfológicos: dolinas y deslizamientos. En el apéndice “Puntos de Observación Geológica” pueden observarse varias imágenes al respecto.

Modelado cárstico.

Es frecuente la aparición de modelado exocárstico sobreimpuesto, representado por pequeñas dolinas de colapso de radio métrico rellenas de arcillas de descalcificación, ya que el sustrato de la zona está compuesto, en buena parte del mismo, por materiales carbonatados como calizas muy margosas,margocalizas y margas con margocalizas (Puntos de observación G. 17, 18, 19, 26, 36…). Más raramente estás depresiones pueden presentar grandes dimensiones (Punto de observación 34), o llegar a unirse formando pequeñas depresiones ó cubetas de descalcificación.

Es de suponer que estas manifestaciones externas de karstificación tengan cierto desarrollo en el interior de los materiales calcáreos, habiéndose documentado en calizas excavadas en una antigua cantera la presencia de carstificación vertical de tamaño decimétrico rellena de arcilla.

Deslizamientos.

Sobre las series de alternancias granulares (areniscas, arcillas y limolitas del Weald), y, en menor medida, sobre margas y arcillas margosas, se producen frecuentes deslizamientos en masa. Este fenómeno geomorfológico presenta especial importancia en la zona comprendida entre Torrelavega y Polanco, concretamente en las laderas situadas sobre la A-67, en las que se han producido importantes deslizamientos en masa en la localidad de Barreda. Éstos, han sido de carácter profundo en la antigüedad, mientras que actualmente son, sobre todo, de tipo subsuperficial, observándose movimientos circulares que afectan a la parte superficial del suelo, así como reptaciones sobre toda la ladera. Estos fenómenos se producen como resultado de la combinación entre pendiente topográfica y una masa de suelo suelta y cargada de agua.

Se ha registrado deslizamientos de gran magnitud y tipología circular (cóncava) que se reactivaron con motivo de la construcción de la autovía A-67 y del túnel de Sierrapando, debido con probabilidad, aldescalce del pie de paleodes lizamiento de Barreda (PO. 8), que afectarían a materiales arcillosos muy alterados y humedecidos del Weald (Cretácico). Sobre estos mismos materiales se observan en la actualidad movimientos similares, aunque de menor magnitud cuya superficie de rotura debe afectar al contacto entre el sustrato y el suelo de alteración. Otras superficies de inestabilidad como reptaciones o cicatrices de deslizamiento, aunque este último afecta a materiales margosos.

Cauces fluviales

Están representados principalmente por los ríos Besaya y Pas, cuya orientación aproximada es Norte – Sur, por lo que cortan transversalmente las formaciones. Se trata de cauces de trazado sinuoso que, por tratarse de su curso bajo, presentan amplios valles con potentes depósitos aluviales asociados. Presentan especial importancia las llanuras de inundación de los citados ríos (, así como los sistemas de terrazas asociadas en las que en algunos puntos aparecen encajados, produciendo ligeras pendientes topográficas. En otros puntos aislados aparecen “colgadas” sobre las elevaciones de las orillas recubriendo el sustrato rocoso, por lo que tienden a “aplanar” el relieve de esos puntos, dando formas que tienden a la meseta, como el caso de Polanco. Sus afluentes (arroyos y vaguadas), en especial el río Cabo (Polanco), discurren paralelos a las estructuras y no constituyen importantes accidentes morfológicos.

Marismas

Se caracterizan por su morfología llana, en las que se produce una importante acumulación de arcillas con presencia constante de agua, y abundante materia orgánica (vegetal). Está unidad geomorfológica no llega afectar a las alternativas en estudio por aparecer al Norte de las mismas, ya que están representadas por los materiales que se encuentran en la bahía de Santander y en la desembocadura del río Saja.

Modelado montañoso

Esta unidad no se ve directamente afectada por las alternativas estudiadas, apareciendo al sur de las mismas. En él, predominan los relieves de tipo ondulado y montañoso, con valles de laderas uniformes e inestabilidades superficiales puntuales producidas por la acumulación de arcillas de descalcificación dela caliza, así como otros suelos de alteración del sustrato rocoso. Por tanto, se localiza al Oeste de la falla que va desde Torrelavega hasta Santander donde ha aflorado el diapiro de Polanco, a lo largo del borde sureste del área de estudio. Está conformado por calizas, que dan lugar a los relieves acusados, rocas estratificadas correspondientes a niveles de calizas, margas, calcarenitas y dolomías y materiales detríticos de edad cretácica y paleocena.

3.2.4 HIDROGEOLOGÍA

En este apartado se recoge la descripción general de las unidades hidrogeológicas (Uno o varios acuíferos agrupados a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua) y los sistemas de acuíferos del área de estudio, así como la afección de las aguas subterráneas a las alternativas de trazado. Para ello, se ha realizado un reconocimiento de campo en busca de pozos, manantiales o zonas húmedas que indiquen la existencia de niveles saturados en el terreno y se han tenido en cuenta toda la información específica obtenida de los reconocimientos geotécnicos realizados para el presente estudio (sondeos y calicatas).

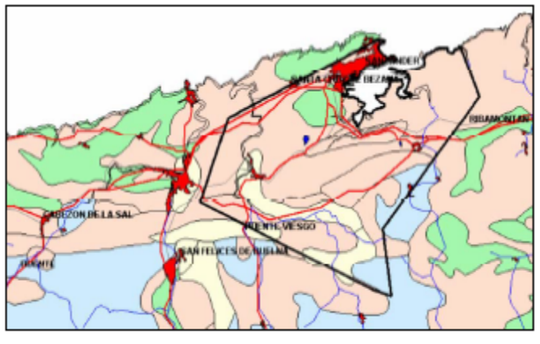
En general, los acuíferos explotables se localizan en calizas. Son acuíferos de tipo kárstico, con circulación rápida, influenciados en su régimen de descarga por las precipitaciones con poca capacidad de regulación. La descarga se produce generalmente de forma puntual, a través de manantiales y también, de forma difusa, a los ríos.

También se encuentran acuíferos de tipo poroso en los aluviales y terrazas de los ríos. Son acuíferos granulares, libres, conectados hidráulicamente con el río al que se asocian, que normalmente en el área de estudio tienen carácter efluente (ganador), si bien en las áreas kársticas las circunstancias son complejas. Su recarga procede de las precipitaciones, la escorrentía de las laderas y la descarga de los acuíferos carbonatados. Su capacidad de regulación es media-alta, pero de pequeña entidad en cuanto a que, dado su espesor reducido, cuentan con un volumen escaso de reservas.

Los acuíferos afectados pertenecen a la Cuenca Hidrográfica del Norte y dentro de ésta, al área Norte II. Las Unidades Hidrogeológicas presentes en la franja de terreno caracterizada en la fase A del presente Estudio I. son la de “Santander-Camargo (U.H. 01.11)” y la de “Santillana-San Vicente de la Barquera (U.H. 01.15)”. La primera, “Santander-Camargo”, es afectada directamente por las alternativas de trazado, mientras que la de “Santillana-San Vicente de la Barquera” se dispone inmediatamente al norte de la A-67, por lo que se verá afectada, aunque sea de manera indirecta. Pasaremos a describirlos a continuación:

Unidad hidrogeológica U.H. 01.11. Santander-Camargo.

Esta unidad presenta una superficie poligonal de 440 Km2, de los cuales afloran en superficie 275 Km2.



Esquema de delimitación Unidad hidrogeológica 01.11 (Fuente: IGME)

De estos acuíferos, los directamente afectados por el área de estudio son los de la Unidad Diapirizada de Santander, que a su vez está constituido por los acuíferos de Camargo y Peña Cabarga, que, litológicamente engloban calizas, calcarenitas, dolomías, arenas y limos, todos ellos de edad cretácica. Por tanto, se afecta a dos acuíferos, el primero se corresponde con materiales del Aptiense-Albiense Inferior-Medio, formado por calizas y calcarenitas dolomitizadas cuya potencia es superior a 650 m, mientras que el segundo se compone de materiales del Apítense con 250 m de potencia, y que está formado por la siguiente sucesión de techo a muro:

– Calcarenitas localmente dolomitizadas (acuífero)

– Margas arcillosas y arcillas limolíticas (impermeable)

– Calizas y calcarenitas dolomitizadas (acuífero)

– Arcillas, limos y areniscas (impermeable)

– Calizas y calcarenitas (acuífero)

– Limos y arcillas limolíticas (impermeable)

– Calcarenitas y calizas (acuífero)

Los datos básicos de este sistema acuífero son:

- Transmisividad (T): 10 a 2.500 m2/día
- Coeficiente de almacenamiento (Qe): 2 a 15 l/s/m
- Funcionamiento hidráulico: Se trata de un acuífero libre alimentado a partir del agua de lluvia.
- La descarga se realiza a través de manantiales como loss de Medio Cudeyo y Fuente El Collado.
- Las aportaciones que recibe la Unidad totalizan un volumen de 35 a 52 hm3/año, que corresponden a la lluvia
- Las salidas estimadas, a través de los manantiales existentes, son del orden de los 3 hm3/año.
- Los recursos disponibles del presente sistema suponen entre 35 y 52 hm3/año, con una reserva estimada de 132 hm3.

Unidad hidrogeológica U.H. 01.15. Santillana-San Vicente de la Barquera

Esta unidad presenta una superficie poligonal de 433,82 Km2.



Sobresale el Acuífero de San Román, que además es afectado indirectamente por el trazado al situarse junto a la autovía A-67 a la entrada Norte de Torrelavega, junto a Polanco). A continuación, se describen sus principales características.

Está constituido por dolomías, calcarenitas, y areniscas calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno, que estructuralmente constituyen un amplio sinclinorio cuyo eje se encuentra inclinado en dirección a la costa, y que afloran al Norte de Torrelavega y al Oeste y Suroeste de la ciudad de Santander.

Se trata de una unidad hidrogeológica bien definida en la que el único acuífero importante se encuentra en las calizas del Cretácico terminal-Terciario. Está constituido por una serie de calizas, calcarenitas, calizas arenosas y dolomías de edad Campaniense Superior-Cuisiense, cuya potencia oscila entre los 400 y 500 m. Litológicamente se trata de una serie fundamentalmente calcárea y dolomítica, con transmisividad y coeficiente de almacenamiento muy variables, en función de la fracturación y karstificación de los diferentes tramos de la serie, pero que, en general, se consideran altas.

Los datos básicos del sistema se enumeran a continuación:

- Transmisividad (T): 3 a 30 m2/día
- Coeficiente de almacenamiento (Qe): 0.221 l/s/m
- Funcionamiento hidráulico: hidráulico: Los materiales del Cretácico terminal Terciario constituyen un acuífero libre cuya alimentación se realiza exclusivamente a partir de la infiltración de agua de lluvia.
- La descarga se realiza a través de manantiales como los de Fuente Soto y manantial de Yatas.
- Las aportaciones que recibe la Unidad totalizan un volumen de 5 a 10 hm3/año, que corresponden a la lluvia.
- Las salidas estimadas, a través de los manantiales existentes, son del orden de los 4 hm3/año, a través de los siguientes manantiales:
  - 2,8 hm3/año drenado a través del manantial Fuente de Soto.
  - 0,6 hm3/año, estimados, se descargan por el manantial Fuente de Yatas.
  - 0,6 hm3/año, estimados, drenados por el resto de los manantiales.
- Los recursos disponibles del presente sistema suponen entre 4 y 10 hm3/año, con una reserva estimada de 23 hm3.

Niveles Freaticos

Ha sido posible determinar la situación del nivel freático local a partir de mediciones directas en los sondeos realizados para el presente estudio.

– Niveles freáticos medidos en sondeos del presente Estudio

Sondeo/Fecha	31/03/2008	02/04/2008	09/04/2008	15/04/2008	21/04/2008*	28/05/2008*
S-1	1,74				3,90	4,00
S-2		0,20			1,25	1,10
S-3		3,00			2,40	3,20
S-4			1,00		0,30	0,05
S-5				8,40	1,65	-
S-1	1,74				3,90	4,00
S-2		0,20			1,25	1,10
* niveles estabilizados						

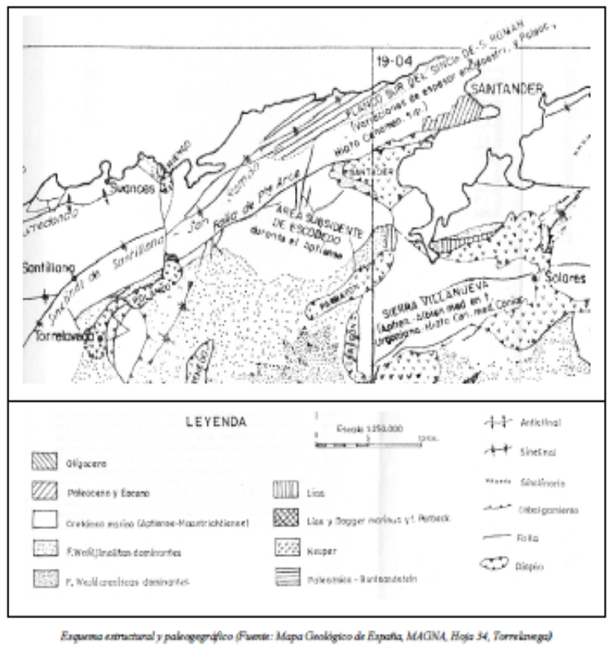
Por otra parte, en el recorrido de campo se han inventariado frecuentes puntos en los que aflora el agua subterránea, fuentes y manantiales, así como otros en los que se observan rezumes, localmente abundantes, como pueden ser gran parte de los taludes de la autovía A-67. La mayoría de ellos se localizan en el Subsistema 4d, Unidad Diapirizada de Santander, perteneciente a la Unidad hidrogeológica U.H. 01.11, Santander-Camargo.

Los manantiales más importantes se han localizado a favor de zonas de fracturación y en el contacto entre formaciones geológicas con diferente grado de permeabilidad, generalmente en materiales granulares del Cretácico (arenas y areniscas) y sobre niveles cohesivos de la misma edad (lutitas de las facies Weald). La ubicación de estos se refleja en la planta geológica, mientras que su descripción gráfica se ha plasmado en el apéndice de Puntos de Observación geológica, destacando las fuentes localizadas entre Polanco y el Norte de Torrelavega, que afectan a las alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda. Afloran a favor de fracturas (cabalgamientos) las de los Puntos de Observación Geológica 2, 33, 39…, y probablemente estén relacionados con los mismos los de los puntos 16 y 32. Por tanto, será en los desmontes, falsos túneles y túneles de las alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda donde la afección del agua cobrará gran importancia. Es previsible una afluencia significativa de agua en estas obras.

Por otra parte, los pozos observados en la zona son de tipo “artesanal” y están en desuso. Originalmente se destinaron al abastecimiento de pequeñas explotaciones ganaderas y casas de labor. Son de diámetro decimétrico y de poca profundidad, excavándose sobre los suelos de alteración y la parte superior más alterada del sustrato cretácico.

3.2.5 TECTÓNICA REGIONAL

Las principales estructuras tectónicas observadas en la zona de estudio son pliegues y fallas asociados a las fases de compresión y descompresión que afectaron a la zona. Las estructuras de plegamiento son todas de tipo sinclinal, presentando una orientación aproximada ENE-OSO que coincide, a grandes rasgos, con la orientación de la franja de estudio. De esta manera, los buzamientos que presentan las rocas del sustrato son perpendiculares a dicha orientación, oscilando sus valores entre 15 y 70º hacia el Noroeste. Las fallas y fracturas pueden ser fallas inversas o de cizalla, formadas durante la fase de compresión con una orientación ENE-OSO, N-S y NO-SE, y fallas de gravedad formadas durante la descompresión, con direcciones fundamentalmente ENE-OSO y N-S, como se puede ver a continuación:



Esquema estructural y paleogeográfico (Fuente: Mapa Geológico de España, MAGNA, Hoja 54, Torrelavega)

En la zona de estudio se tiene evidencia de que los primeros movimientos tectónicos corresponden al subciclo paleoalpino de la Orogenia Alpina y están representados por los impulsos de las fases neokiméricas, provocando la erosión local de gran parte de los términos de edad jurásica, antes de la deposición de los sedimentos de las facies Weald, llegando a situarse estas últimas sobre materiales del Lías Inferior. Estos procesos parecen estar relacionados con las primeras acumulaciones diapíricas del Keuper, que darían lugar a altos paleogeográficos localizados, con zonas de erosión preferentes, acompañadas de un proceso regional de levantamiento.

Además, es detectable la existencia de movimientos intra-weáldicos, intra-aptienses y albienses, que se hacen patentes por importantes cambios de facies y variaciones de potencia en la serie sedimentaria, así como otros de los últimos tiempos del Cenomaniense, deducibles a partir de la aparición de condensaciones de capas y reducciones o aumentos de las formaciones, respectivamente.

En el área de estudio no afloran los materiales superiores al Cuisiense (Eoceno basal), por lo que solo se puede afirmar que las fases de plegamiento fundamentales corresponden a las del subciclo neoalpino, es decir, a la fase tectónica Pirenaica.

3. GEOTECNIA

El presente apartado recoge y analiza los resultados de los trabajos realizados para el reconocimiento geotécnico del presente proyecto. Para su realización se ha partido de la información referida a la problemática geotécnica, de la cartografía y estudio geológico, de una campaña de geotecnia específica. Los reconocimientos de la campaña de geotecnia del presente Estudio se han centrado en las alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda por no disponer de información específica en las mismas

3.1 TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO

Los trabajos realizados en el presente proyecto son los siguientes:

3.1.1 RECONOCIMIENTO DE SUPERFICIE.

Se ha realizado un recorrido detallado del trazado tomando información sistematizada de los puntos de interés geotécnico

3.1.2 ESTACIONES GEOMECÁNICAS.

Se definen en el apéndice correspondiente.

3.1.3 CALICATAS.

Se ha realizado una campaña de calicatas para el estudio de la geotecnia de las alternativas de trazado del Ramal de Continuidad Sierrapando-Polanco, en las que se han obtenido muestras para su ensayo en laboratorio. Éstas han sido realizadas por geólogos con amplia experiencia en obras lineales y con maquinaria adecuada para su realización. El objeto de su realización ha sido, por un lado, el estudio de desmontes, para lo que es necesario investigar la potencia y naturaleza de los recubrimientos tipo suelo, así como su grado de aprovechamiento en obras de tierra, y, por otro, la determinación de la potencia y características resistentes de los recubrimientos en cimentaciones de estructuras.

De esta manera, se han realizado un total de 8 calicatas distribuidas a lo largo de las diferentes alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Polanco.

ALTERNATIVA ESTUDIADA (RAMAL DE CONTINUIDAD)	CALICATA	PROF.(m)	UTM X	UTM-Y
1	C-1	4,1	416.863	4.800.208
2	C-3	3,9	416.959	4.801.442
3	C-4	3,5	416.245	4.802.966
3	C-5	3,9	416.171	4.803.060
4	C-6	3,85	416.891	4.800.466
4	C-7	4,5	417.047	4.800.999
4	C-8	4,2	416.959	4.801.442
1	C-9	3,5	416.225	4.801.386

Muestras de calicatas

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			HUMEDAD Y DENSIDAD				GRANULOMETRIA							LIMITES DE ATTERBERG			CLAS. USCS	PROCTOR			C.B.R.		PARAMETROS QUIMICOS				EDOMETRO	POROSIDAD (%)
Muestra	Cotas	Tipo de muestra	Humedad (%)	D.seca (g/cm³)	D. aparente (g/cm³)	Pesp.partículas	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plastico	Indice de plasticidad		Tipo	H. Óptima (%)	D.Max (g/cm³)	CBR al 100%	% Hinch.	M.O. (%)	CaCO₃ (%)	SO₄= (%)	SO₃= Cualit.		
C-1	2,80	M-2		2,135			100	100	100	100	100	99,4	74,6	25,0	14,8	10,2	CL						0,607		0,0364			
C-3	1,70	M-1		2,136			100	100	100	100	100	99,4	33,7		N.P		SM	M	11,20	1,85	24,0	0,40						
C-4	1,70	M-1		2,399			100	100	100	100	98,8	93,5	78,6	28,1	19,4	8,7	CL	M	9,64	2,12	6,4	4,80		1,53	0,1619			
C-5	2,60	M-1		2,016			100	100	100	100	100	99,4	92,4	45,4	24,6	20,8	CL						0,365		0,0109			
C-6	2,25	M-1		2,072			100	100	100	100	99,7	98,0	49,6		N.P		SM						0,518					
C-7	1,50	M-1		2,144			100	100	100	100	98,8	98,2	62,1	20,1	14,1	6,0	ML	M	10,43	2,00	25,2	0,69						
C-7	3,60	M-2					100	100	100	100	100	99,9	81,3	37,9	24,4	13,5	CL											
C-8	4,20	M-2		1,748			100	100	100	100	99,4	98,7	70,3	42,7	32,1	10,6	ML	M	14,06	1,63	29,0	1,34	0,684					
C-9	3,50	M-1		1,695			100	100	100	100	99,0	98,0	82,7	31,8	23,5	8,3	ML	M	13,43	1,75	5,1	3,08						

3.1.4 GEOFÍSICA. SÍSMICA DE REFRACCIÓN.

Se ha planteado una campaña de perfiles sísmicos destinada básicamente a estimar espesores de suelos cuaternarios sobre el sustrato cretácico, así como la potencia del sustrato alterado de las distintas formaciones rocosas, en el emplazamiento de grandes desmontes.

De esta manera, se llega a estimar los cortes sísmicos del terreno, principalmente en las zonas en las que se han proyectado los mayores desmontes, en especial boquilla de túneles, y se facilita

información de cara al dimensionamiento de los taludes, espesor de suelo sobre el sustrato rocoso y su ripabilidad.

La prospección sísmica de refracción tiene como objetivo la determinación de velocidades de transmisión de ondas sísmicas en el subsuelo. Las velocidades de transmisión de las ondas sísmicas están relacionadas con parámetros petrofísicos tales como el tipo de roca, porosidad, grado de meteorización, fracturación, saturación de agua y elasticidad.

Este método de prospección utiliza las propiedades de las ondas refractadas. Si se cumple que las velocidades de transmisión de las ondas sísmicas en las distintas capas del terreno van incrementándose con la profundidad, el tiempo mínimo de llegada lo tendrán las ondas refractadas

Para la estimación de la ripabilidad se han usado los criterios que la relacionan con la velocidad sísmica. La ripabilidad de una roca o, si se prefiere, el límite ripabilidad / voladura, es algo relativamente artificial pues depende de la maquinaria utilizada y no es una propiedad intrínseca de la roca. No obstante, existen relaciones directas entre la ripabilidad y la velocidad de transmisión de las ondas sísmicas si se refiere a una maquinaria concreta. En general, para tractores de tipo D-9, estas relaciones pueden ser:

VELOCIDAD (m/sg)	RIPABILIDAD
< 600	Materiales sueltos
600-1.300	Ripado fácil
1.300-1.700	Ripado normal
1.700-1.900	Ripado duro
> 1.900	No son ripables (voladura)

La prospección sísmica de refracción que se ha realizado para el estudio geotécnico de las alternativas de trazado del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda tiene un total de 330 ml de longitud, con recorridos de ida y vuelta, distribuidos en 6 perfiles, cuyos perfiles se recogen en el apéndice 10 junto con el resto del informe de los trabajos de geofísica. En cada una de los perfiles se han ejecutado tres puntos de tiro: uno en el centro, entre los geófonos 6 y 7, y los otros dos dispuestos uno en cada extremo del mismo, a 2.5 m del geófono 1 y del geófono 12, respectivamente.

El resumen de los resultados obtenidos es el siguiente:

– PERFIL SÍSMICO PS-1

Orientación: S-N. Está formado por un extendimiento de 55 m y presenta una distribución de tres capas bajo superficie:

• Capa superior: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor más o menos constante con valores entre los 3 y 5 metros. La velocidad sísmica promediode esta capa es de 388 m/s lo que nos indica que es un material suelto.

• Capa intermedia: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor que experimenta un incremento hacia el norte, con valores entre los 6 y 11 metros. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 1.065 m/s lo que nos indica que es un material de ripado fácil.

• Capa inferior: La velocidad sísmica promedio es 2.200 m/s lo que permite englobarlos dentro de los materiales no ripables, que requieren voladura.

– PERFIL SÍSMICO PS-2

Orientación: S-N Está formado por un extendimiento de 55 m y presenta una distribución de dos capas bajo superficie:

• Capa superior: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesormás o menos constante con valores entre los 5 y 2.5 metros, disminuyendo hacia el norte. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 368 m/s lo que nos indica que es un material suelto.

• Capa inferior: La velocidad sísmica promedio es 2.010 m/s lo que permite englobarlos dentro de los materiales no ripables, que requieren voladura.

– PERFIL SÍSMICO PS-3

Orientación: S-N. Está formado por un extendimiento de 55 m y presenta una distribución de dos capas bajo superficie:

• Capa superior: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor más o menos constante con valores entre los 3,5 y 5 metros, disminuyendo hacia el sur. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 583 m/s lo que nos indica que es un material suelto.

• Capa inferior: La velocidad sísmica promedio es 2.322 m/s lo que permite englobarlos dentro de los materiales no ripables, que requieren voladura.

– PERFIL SÍSMICO PS-4

Orientación: S-N. Está formado por un extendimiento de 55 m y presenta una distribución de dos capas bajo superficie:

• Capa superior: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor más o menos constante con valores entre los 3.5 y 4 metros. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 500 m/s lo que nos indica que es un material suelto.

• Capa inferior: La velocidad sísmica promedio es 2.279 m/s lo que permite englobarlos dentro de los materiales no ripables, que requieren voladura.

– PERFIL SÍSMICO PS-5

Orientación: S-N. Está formado por un extendimiento de 55 m y presenta una distribución de tres capas bajo superficie:

• Capa superior: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor más o menos constante con valores cercanos a 3 metros. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 505 m/s lo que nos indica que es un material suelto.

• Capa intermedia: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor constante en torno a los 9 metros. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 1.607 m/s lo que nos indica que es un material de ripado normal.

• Capa inferior: La velocidad sísmica promedio es 2.699 m/s lo que permite englobarlos dentro de los materiales no ripables, que requieren voladura.

– PERFIL SÍSMICO PS-6

Orientación: S-N. Está formado por un extendimiento de 55 m y presenta una distribución de tres capas bajo superficie:

• Capa superior: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesormás o menos constante con valores entre los 2 y 1 metros, disminuyendo hacia el norte. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 368 m/s lo que nos indica que es un material suelto.

• Capa intermedia: Se extiende a lo largo de toda la línea. Se trata de una capa con espesor que experimenta un incremento hacia el norte, con valores entre los 3 y 7 metros. La velocidad sísmica promedio de esta capa es de 1.781 m/s lo que nos indica que es un material de ripado duro.

• Capa inferior: La velocidad sísmica promedio es 2.700 m/s lo que permite englobarlos dentro de los materiales no ripables, que requieren voladura.

ALTERNATIVA (RAMAL CONTINUIDAD)	PERFIL SÍSMICO	LONG. (m)	UTM X	UTM-Y	Zsup (m)	V(m/sg)	Litología	Ripabilidad
1	PF-1	55	416.742	4.800.983	0	388	Suelo alteración	R. Fácil
					3-5	1065	Cl alterado	R. Normal
					6-11	2200	Cl sano	Voladura
1	PF-2	55	415.781	4.802.224	0	368	Cw alterado	R. Fácil
					2.5-5	2010	Cw arenisoso	Voladura
2	PF-3	55	416.230	4.802.348	0	583	Cs alterado	R. Fácil
					3.5-5	2322	Cs sano	Voladura
2	PF-4	55	416.006	4.802.626	0	500	Cw alterado	R. Fácil
					3.5-4	2279	Cw arenisoso	Voladura
3	PF-5	55	416.443	4.802.727	0	505	Suelo de alteración	R. Fácil
					3	1067	Cl alterado	R. Normal
					9	2699	Cl sano	Voladura
4	PF-6	55	416.729	4.801.750	0	368	Suelo alteración	R. Fácil
					1-2	1781	Cl alterado	R. Duro
					3-7	2700	Cl sano	Voladura

3.1.5 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH.

Se ha realizado una campaña de ensayos de penetración dinámica tipo DPSH para el estudio del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda. El objeto de su realización es determinar las características resistentes de los recubrimientos en el emplazamiento de las estructuras previstas.

Estos ensayos consisten en medir el número de golpes necesarios para hincar 20 cm en el terreno, una puntaza de 20 cm2 de sección. Los golpes los aplica una maza de 63,5 Kg con altura de caída de 0,76 m, por un procedimiento mecánico. Un varillaje de 33 mm de diámetro, transmite a la puntaza la energía de la maza. Tienen la ventaja respecto de otros sistemas de reconocimiento de que proporcionan una estimación continua de la resistencia del terreno, permitiendo detectar discontinuidades o niveles de pequeño espesor que con otro sistema de reconocimiento pudieran pasar desapercibidos. Así, las curvas de hinca relacionan el número de golpes con la profundidad en cada uno de los ensayos.

A fin de poder interpretar los resultados de las pruebas de hinca, se emplea una fórmula dinámica, basada en la conservación de la energía:

Energía cinética = Trabajo de hinca + Pérdidas

En esta ecuación:

– La energía cinética debida a la caída de la maza es igual a: 63,5 x 0,76 = 48,26 Kilográmetros.

– El trabajo debido a la hinca es igual al producto del rechazo (hinca por golpe) por la resistencia que opone el terreno a la hinca.

– Las pérdidas de energía, son suma de las debidas a la deformación elástica del varillaje y del terreno, que dan lugar a una pérdida de energía por vibraciones, y las producidas por las características anelásticas del golpe.

Estos valores han sido estimados empíricamente después del uso sistemático en terrenos de características muy distintas, del penetrómetro estático y siempre del mismo penetrómetro dinámico.

La relación siguiente está basada en los ábacos de correlación entre la resistencia opuesta a la hinca para el terreno (Kg/cm2) y el número de golpes necesarios para hincar tramos de 20 cm, Nb (golpes/20 cm); debidos a H. Bolomey.

Nb (golpes/20 cm)	
0 – 4	Muy suelto
5 – 10	Suelto
11-25	Media
26 – 40	Denso
> 40	Muy denso

Para el presente estudio se han realizado 4 penetraciones dinámicas nombradas de P-1 al P-4, con un total de 51,2 ml de penetración.

En las siguientes tablas se resume su ubicación, según la alternativa de estudio, profundidad de rechazo y el estudio de origen.

PENETRACIÓN DINÁMICA	LONG.(m)	UTM X	UTM-Y
P-1	21,4	416863	4800208
P-2	6,4	416171	4803060
P-3	9,6	416891	4800466
P-4	13,8	417047	4800999

Los gráficos de hinca de las primeras se recogen en el Apéndice correspondiente.

3.1.6 SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN CON RECUPERACIÓN DE TESTIGO

En las zonas más significativas, viaductos, túneles, falsos túneles y parte de los desmontes más importantes, como son las boquillas de los túneles, se ha realizado una investigación mediante sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo, realizándose durante la perforación toma de muestras inalteradas, mediante toma muestras bipartido, provisto de camisa interior de PVC, y ensayos normales de penetración (SPT), a diferentes profundidades. En suelos en los que la compacidad del terreno impedía la hinca de la toma muestras, las muestras se tomaron mediante tubería de tubo simple a rotación, con posterior parafinado del testigo extraído. En el caso de los sondeos realizados en roca se procedió a para afinar las porciones del testigo aptas para ensayo. El testigo continúo extraído en los sondeos se colocó en cajas porta testigo, identificándose el sondeo correspondiente, así como las profundidades inicial y final del testigo de cada maniobra.

En total se han realizado 5 sondeos para el estudio de las Alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Polanco, con un total de 108 ml de perforación. Estos se encuentran en el apéndice correspondiente.

SONDEO	LONG.(m)	UTM X	UTM-Y
S-1	18,27	416.753	4.800.949
S-2	15,65	416.403	4.802.156
S-3	30	416.416	4.802.750
S-4	25	416.753	4.801.767
S-5	19,2	416.012	4.802.601

- Muestra de sondeos

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			HUMEDAD Y DENSIDAD				GRANULOMETRÍA							LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN USCS	C. SIMPLE (SUELOS)		C. SIMPLE (ROCA)		TRIAXIAL			CORTE DIRECTO			
Muestra	Cotas	Tipo de muestra	Humedad (%)	D.seca (g/cm³)	D. aparente (g/cm³)	P.sup.part.Sólidos	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de plasticidad		Sc (kg/cm²)	Deformació	Sc (kp/cm2)	n (microstrai	Tipo	C (kg/cm²)	Fricción (°)	Tipo	% D.P.	C (kg/cm²)	Fricción (°)
S-1	3,00-3,43	MI-1	18,95	1,685			100	100	100	100	99,8	98,0	33,2		N.P		SM											
S-1	6,00-6,45	MI-2					100	100	100	100	99,6	97,8	66,9	31,6	19,5	12,1	CL	0,71	1,2									
S-1	9,00-9,45	MI-3	25,42	1,542			100	100	100	100	100	91,4	31,6		N.P		SM								CD		0,53	29,4
S-1	12,10-12,55	MI-4	22,95	1,633			100	100	100	100	100	99,2	40,5		N.P		SM	0,12	15,1									
S-1	14,90-15,33	MI-5					100	100	100	100	100	99,9	30,7		N.P		SM	1,02	6,0									
S-2	3,00-3,45	MI-1	68,23	0,983			100	100	100	100	100	99,7	92,5	55,1	30,9	24,2	MH											
S-2	7,37-7,68	TP-1																		858,0	2012,0							
S-2	9,33-9,75	TP-2																		833,0	7164,0							
S-3	3,00-3,45	MI-1					100	100	100	100	100	99,2	95,5	45,0	25,4	19,6	CL	3,04	5,0									
S-3	9,00-9,45	MI-3					100	100	100	100	99,3	95,1	68,2	41,0	21,2	19,8	CL	0,03	15,5									
S-3	18,00-18,45	MI-5	14,40	1,798			100	100	100	97	95,7	95,7	74,9		N.P		ML								CD		0,23	33,8
S-3	24,35-24,80	TP-1																3,43	3,1									
S-3	28,70-29,00	TP-2	8,54	2,130			100	100	100	100	99,5	98,0	96,7	37,5	21,3	16,2	CL								CD		0,44	27,5
S-4	3,09-3,55	TP-1																		59,0	10777,0							
S-4	7,80-8,37	TP-2																							CD		0,94	36,6
S-4	10,60-10,86	TP-3																15,57	1,5									
S-4	20,60-20,95	TP-5																8,78	1,2									
S-5	2,50-2,95	MI-1	14,84	1,979			100	100	100	100	98,5	97,5	96,6	39,2	23,0	16,2	CL								CD		0,68	18,4
S-5	9,30-9,56	MI-3	10,55	2,331			100	100	100	98,8	89,7	84,1	80,0	30,1	18,5	11,6	CL											
S-5	10,17-	TP-1					100	100	100	100	99,4	98,3	95,8	31,9	23,2	8,7	CL								CD		0,71	25,0

3.1.7 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio sobre las muestras procedentes de las calicatas y sondeos mecánicos del presente informe han sido realizados por el laboratorio GEODECAN S.L. Éstos, han consistido en ensayos de identificación (granulométricos, límites de Atterberg y ensayos químicos), próctor modificado y CBR, orientados principalmente a su empleo en la ejecución de terraplenes y caracterización de la explanada. Sobre las muestras de los sondeos se han realizado además de los ensayos de identificación, ensayos para la determinación de los parámetros resistentes del suelo, y en el caso de los testigos de material rocoso, entre otros, ensayos de compresión simple. Las actas de los mismos se recogen en el apéndice correspondiente.

Por otra parte, también se han empleado en la caracterización geotécnica de los materiales afectados todos los resultados de ensayos de laboratorio procedentes de proyectos previos. En las tablas adjuntas se resumen todos los valores de laboratorio utilizados, diferenciándose las muestras de calicatas y sondeos y, a su vez, las realizadas para el presente Estudio de las procedentes de los proyectos y estudios previos. También se incluye la unidad geotécnica de asignación.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS UIDADES GEOLOGICAS

En el presente apartado se incluye una descripción geotécnica general de las formaciones litoestratigráficas afectadas por el trazado del ramal, junto con una valoración estadística de sus propiedades índice, obtenidas en base a los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados sobre las muestras procedentes de los reconocimientos geotécnicos realizados para el presente estudio.

Rellenos antrópicos

Se trata de los materiales producidos por la actividad humana, de los que se han diferenciado cartográficamente dos grandes grupos:

– Rv. Se corresponden con vertidos en general. Se caracterizan por su heterogeneidad litológica, desde escombros de rocas a materiales procedentes de excavaciones en la zona, no tienen una estructura interna definida y se presentan habitualmente desagregados.

– Rt. Se trata de rellenos correspondientes a obras de tierra de infraestructuras (terraplenes y todo-uno). Están bien delimitados, su composición litológica es más homogénea y su grado de compacidad elevado.

Presentan unas características geotécnicas muy heterogéneas y una distribución y espesor muy irregulares. En cualquier caso, la mayor parte de los afectados por las obras proyectadas son los rellenos de la carretera A-67 y de las aledañas (terraplenes por lo general), por lo que, aunque no han sido objeto de investigación geotécnica específica para su caracterización, se estima que presentan las características requeridas para su uso como terraplenes según el PG3.

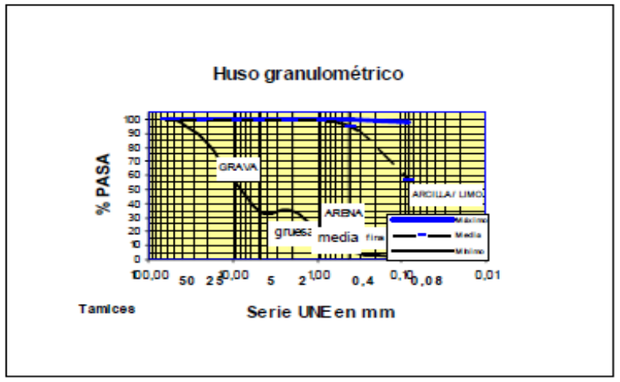
4.1.1 ALUVIALES Y FONDOS DE VALLE

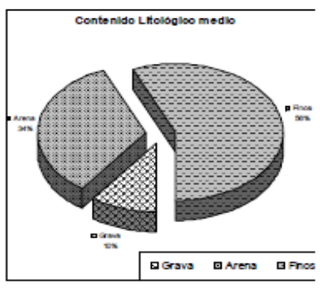
Dentro de este grupo se han englobado los depósitos aluviales actuales de los ríos Saja, Pas y Cabo (Qal) y los de fondos de valle situados en pequeñas vaguadas y regatos (Qfv). Litológicamente ambos términos están formados por materiales granulares heterogéneos; por lo general son mezclas de arcillas y limos con intercalaciones de lechos de arenas y gravas arcillo-arenosas en los que es frecuente la presencia de materia orgánica, en especial en algunos niveles localizados del aluvial del Pas y en el actual enlace de Sierrapando, constituido éste en gran parte por fangos y turbas.

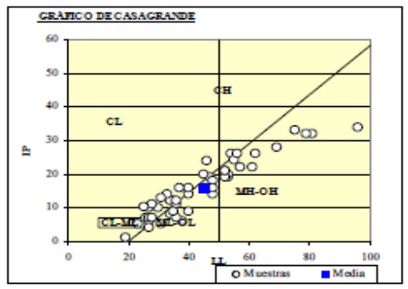
– Identificación y estado: Mezcla heterogénea de materiales cohesivos y granulares: por lo general arcillas y limos poco plásticos (CL-ML-OL) intercalados con arenas limosas (SM) y gravillas. Hay un porcentaje no desdeñable de muestras de arcillas y limos, orgánicos e inorgánicos, de alta plasticidad (CH-MH-OH). En general, el porcentaje de elementos gruesos es del 44% (34% de arena y 10% de grava), para un 56% de finos. Estos datos, que se han obtenido a partir de 88 ensayos, se representan en los gráficos de huso y distribución granulométrica y de Casagrande adjuntos.

• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad, obtenidas a partir de 54 muestras, son 47 y 16, respectivamente.

• La Humedad natural media de 39,33% (97 datos) y la densidad seca media de 1,25 gr/cm3 (24 muestras ensayadas).







– Parámetros químicos:

• El valor medio de Materia orgánica de 21 ensayos es de 2,93%, mientras que la mediana es de 1,15%. Así, se observa una alta dispersión de datos entre 15,8 y 0,14%, debido a la presencia de niveles de fangos y turbas en el aluvial del Pas y en la vaguada del actual enlace de Sierrapando, en alguno de los cuales se registran valores superiores al 5%.

• Contenido en sulfato medio (cualitativos): 0,02% (2 muestras)

– Parámetros resistentes. En general son materiales blandos:

• Resistencia a compresión simple (24 datos): media de 0,42 y mediana de 0,23 kg/cm2, los valores oscilan entre 1.98 y 0,04 kg/cm2.

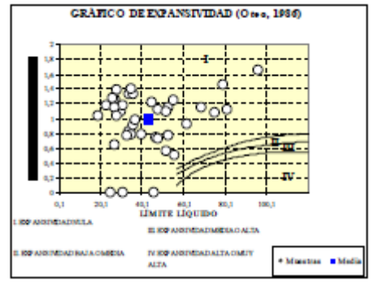
• Golpeos SPT: media de 9 (57 valores) con un máximo de 41, coincidiendo con niveles de gravas, y un mínimo de 1. No se observa tendencia alguna respecto a la profundidad, ni apenas diferencia de valor entre los valores de términos cohesivos y granulares, considerándose que ambos tipos de materiales presentan consistencia “floja” y “blanda”, respectivamente.

• A partir de cuatro ensayos de Corte Directo sobre arenas y arcillas limosas se ha obtenido una Cohesión de 0,24 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 31º. Este valor de cohesión coincide con la mitad de la media de los valores de ensayos de compresión simple, mientras que el ángulo de rozamiento es demasiado elevado, por lo que estimamos más razonable un ángulo de 15 a 20º, de acuerdo con lo indicado por la ROM.

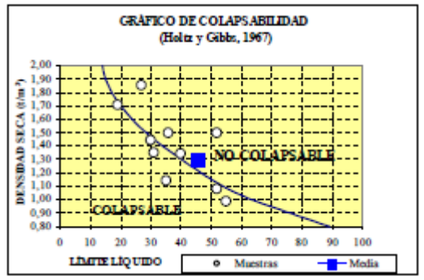
– Deformabilidad. Se dispone de los siguientes ensayos edométricos

	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	MEDIANA	D. ESTANDAR
Eo	1,71	0,07	1,04	0,98	0,40
Pp	1,40	0,01	0,49	0,41	0,36
Cc	1,2000	0,0000	0,4000	0,3000	0,35
Cv	0,0320	0,0001	0,0036	0,0010	0,01

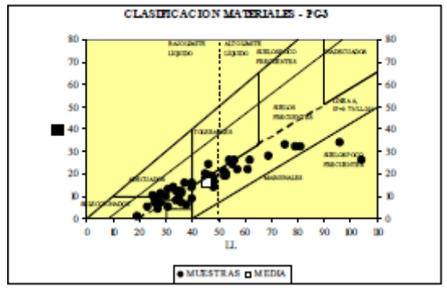
– Expansividad. No se dispone de ensayos específicos sobre estos materiales, aunque se ha establecido a esta será nula, en base la relación entre humedad y límite líquido (Oteo, 1986)



– Colapsabilidad. No se dispone de ensayos específicos, aunque se ha estimado el grado de colapsabilidad a partir de la relación entre densidad y límite líquido (Holtz y Gibbs, 1967). Se observa en el gráfico que gran parte de las muestras son potencialmente colapsables.



– Aprovechamiento de los materiales excavados. De acuerdo con el PG3 vigente se clasifican como materiales **marginales** debido al elevado contenido en Materia Orgánica, entre el 2 y el 5%, en especial los aluviales del río Pas y los de la vaguada del actual enlace de Sierrapando. No obstante, gran parte de las muestras pueden clasificarse como adecuados a tolerables, según los criterios de plasticidad:



Por tanto, no serán reutilizables en obras de tierra, ni la explanada, ni un espesor de tierra vegetal de en torno a 0.5 metros.

Por tanto, no serán reutilizables en obras de tierra.

– Explanada: IN

– Excavabilidad: Son excavables mediante medios mecánicos convencionales

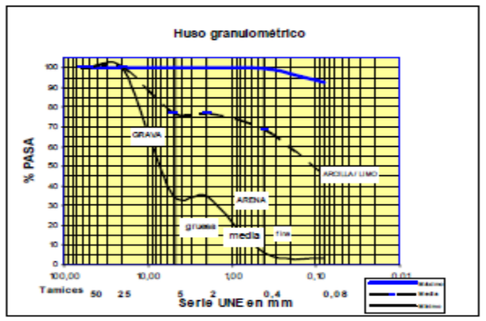
4.1.2 TERRAZAS ALUVIALES

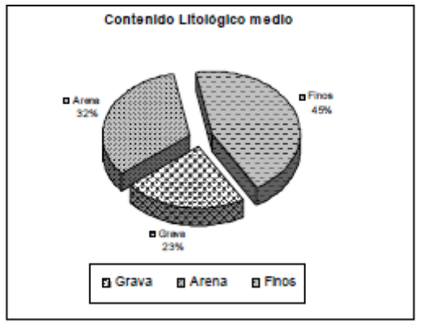
En este grupo se incluyen los depósitos de terraza aluvial sin diferenciarse su río de origen y la posición estratigráfica. Se han caracterizado los depósitos directamente afectados por el presente estudio, que son los correspondientes a la terraza baja o llanura de inundación de los ríos Saja, Pas y Cabo

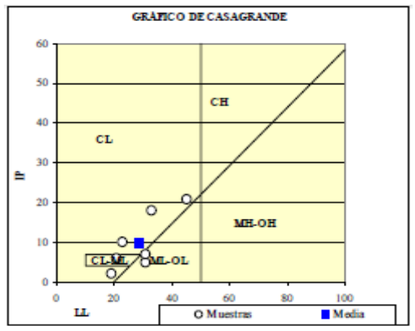
– Identificación y estado: Se trata de materiales granulares, gravas y arenas, con algo de arcilla y limo, poco plásticos, en su matriz. Aparecen también niveles de materiales cohesivos poco plásticos con algo de arena, situados habitualmente en la parte superior del depósito. Globalmente el porcentaje de elementos gruesos es del 55% (32% de arena y 23% de grava), para un 45% de finos. Estos datos se representan en los gráficos adjuntos de huso y distribución granulométrica y de Casagrande.

• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad, obtenidas, son 42 y 15, respectivamente.

• La Humedad natural media de 37,50% y la densidad seca media de 1,30 gr/cm3







– Parámetros químicos:

• El valor medio de Materia orgánica de 2 ensayos es de 0,27%.

• Contenido en sulfato medio (cualitativos): 0,01%

– Parámetros resistentes. A partir de los ensayos de penetración dinámica tipo Borros y los SPT se ha estimado que, en general, presentan compacidad media.

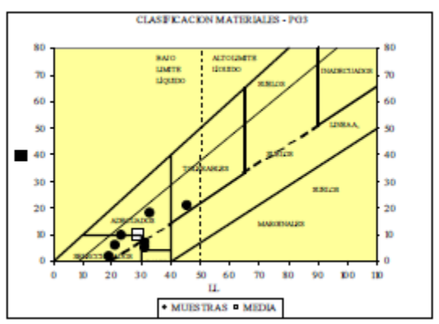
– Expansividad y colapsabilidad. No se dispone de ensayos específicos sobre estos materiales. No obstante, dadas las características litológicas y las relaciones entre humedad y límite líquido y densidad y límite líquido, según Oteo (1986) y Holtz y Gibbs (1967), respectivamente se ha establecido que éstas serán nulas.

– Compactación.

• Densidad media del Proctor modificado: 2,02 gr/cm3; humedad óptima del 10,25%.

• Índice CBR medio y % de hinchamiento: 32,8 y 0,48%.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. De acuerdo con el PG3 vigente se clasifican, al menos, como **materiales tolerable**s, ya que, aunque según los criterios de plasticidad y composición química cumplen como adecuados, presentan demasiados finos en matriz. No obstante, se podrían obtener materiales de mayor calidad, "adecuados a seleccionados", si se lavasen parte de los finos de la matriz y se cribasen los cantos mayores de 100 mm.



Por tanto, serán reutilizables, sin tratamiento previo, en obras de tierra como núcleo y cimiento de terraplén.

Explanada: En general E0, localmente E1 a E3.

– Excavabilidad. Son excavables mediante medios mecánicos convencionales.

– El promedio de espesor de tierra vegetal medido es de 0,4 m.

4.1.3 COLUVIALES.

Estos materiales no han sido objeto de caracterización geotécnica dada su escasa afección al trazado del ramal, describiéndose en base las observaciones de campo. Estos depósitos se componen de arcillas y limos ricos en materia orgánica, en los que se incluyen, de modo disperso, arenas y gravas limosas polimícticas con bloques angulosos. Presentan tonos rojizos. Su estructura es caótica y generalmente se presentan con bajo grado de compactación.

– Identificación y estado. Materiales cohesivos por lo general: arcillas y limos poco plásticos (CL-ML), en los que se incluyen bolos, gravas y arenas limosas.

– Parámetros químicos: Se estima que el contenido medio en Materia orgánica será menor del 2% y que no contendrá sulfatos solubles en cantidad apreciable.

– Parámetros resistentes. En general son materiales blandos o sueltos. Se estima, de acuerdo con lo indicado por la ROM, que pueden presentar una cohesión de 0,1 kg/cm2 (10 kPa) y un ángulo de rozamiento de 20º.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. De acuerdo con el PG3 vigente se podrían clasifican como materiales tolerables, por lo que serán reutilizables en núcleo y cimiento de terraplenes una vez que se comprobase su aptitud para ello.

– Explanada: E0

– Excavabilidad. Son excavables mediante medios mecánicos convencionales.

– Se ha determinado un espesor de tierra vegetal de 0,4 m.

4.1.4 MARGAS Y CALIZAS MARGOSAS. (TURONIENSE Y CONIACIENSE)

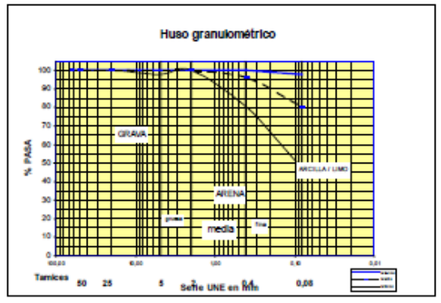
Se trata de materiales pertenecientes al sustrato cretácico formados por margas y lutitas muy hojosas con nivelillos centimétricos de forma tabular de calizas margosas (biomicritas). Es una serie muy monótona de tonos grises cuyas características geotécnicas son las de un material de transición. Así, oscilan entre las de un suelo duro y las de una roca muy blanda, dependiendo de la mayor o menor presencia de niveles calizos y del grado de alteración, ya que se trata de materiales muy fácilmente degradables. De esta manera, se diferencia un suelo de alteración y un nivel superior muy alterado, ambos de naturaleza cohesiva y espesor métrico, y una parte inferior menos alterada de mejores características resistentes. Por otra parte, las muestras obtenidas en sondeos son en su mayoría suelos debido a sus características estructurales, ya que los niveles propiamente rocosos no suelen tener espesor suficiente para su muestreo, no habiéndose obtenido, por tanto, los suficientes testigos rocosos.

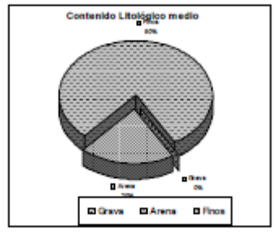
– Identificación y estado: La mayor parte de las muestras obtenidas corresponden a materiales cohesivos: limos y arcillas poco a muy plásticos, ML-CL-OL a MH-CH-OH. En las mismas se incluye desde parte del suelo de alteración, al material poco alterado. No se han obtenido muestras de roca. Globalmente el porcentaje de elementos gruesos es del 20% (arena) mientras que los finos representan el 80%.

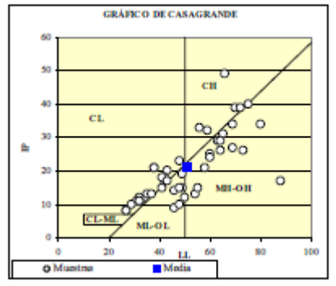
Los datos de identificación obtenidos se han representado en los gráficos de huso, de distribución granulométrica y de Casagrande adjuntos.

• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad, obtenidas son 51 y 21, respectivamente.

• La Humedad natural media es de 30,49%

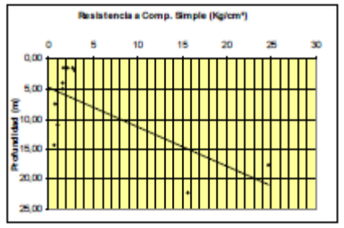




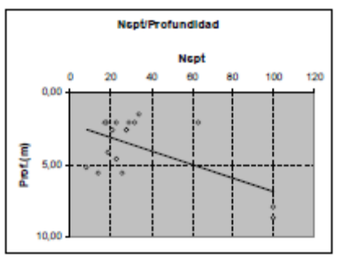


– Parámetros resistentes. En general son suelos de consistencia “dura”:

• La media de resistencia a compresión simple obtenida a partir de 15 ensayos es de 3,9 kg/cm2. Los ensayos presentan alta dispersión entre 24 y 0,23 kg/cm2, siendo el valor de la mediana de 1,61 kg/cm2. Los mayores valores aparecen en profundidad.



• Golpeos SPT: De los 16 ensayos disponibles 2 alcanzan el rechazo por haberse realizado sobre niveles calcáreos, mientras que del resto se ha obtenido una media de 25, por lo que se considera que presentan consistencia “dura”. Se observa que las características resistentes mejoran con la profundidad, conforme el material está menos alterado.



A partir del golpeo SPT, el valor de resistencia a compresión simple y de acuerdo con correlaciones de uso habitual se ha estimado un valor de resistencia (con drenaje) de 0,5 kp/cm2 y un ángulo de rozamiento de 30º.

– Expansividad. No se dispone de ensayos específicos sobre estos materiales, aunque se ha establecido a esta será nula, en base la relación entre humedad y límite líquido

– Aprovechamiento de los materiales excavados. Según el PG3 vigente y de acuerdo con los criterios de plasticidad y de contenido en finos se clasifican como materiales tolerables o marginales

A grandes rasgos, y según el PG3, estos materiales podrían reutilizarse en obras de tierra siempre que se justifique su aptitud mediante estudio especial aprobado por la dirección de obra (art. 330.4.4), en caso contrario deben retirarse a vertedero. No obstante, existen niveles calcáreos de aparición puntual aprovechables como relleno todo-uno.

– Explanada: E0-IN.

– Excavabilidad.

• Parte superior alterada y suelo de alteración, excavables mediante medios mecánicos convencionales. La velocidad sísmica media de los perfiles de refracción es de 800 a 1000 m/s. Su espesor es variable, aunque la media es de 3 a 4 m.

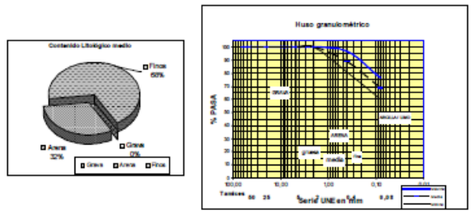
• Parte inferior inalterada. Situada bajo la anterior capa, a partir de 3-4 m de profundidad media, puede riparse con facilidad, su velocidad sísmica media es superior a 1000 m/s.

– Se ha medido un espesor de tierra promedio de 0,5 m (0,4 a 0,6 m).

4.1.5 CCA1. CALCARENITAS Y CALIZAS MARGOSAS. (CENOMANIENSE MEDIO-SUPERIOR).

Litológicamente los materiales de esta unidad se han definido como calcarenitas cuarcíferas de tonos beiges a grises, estratificadas en capas tabulares de base erosiva y techo irregular. El espesor medio de los bancos es de 1 m. Se observan variaciones hacia términos más margosos al norte de la zona de estudio, en el entorno de Bezana. Se trata de una estrecha banda rocosa que es atravesada en varias ocasiones por la autovía A-67.

– Identificación y estado: Se trata de materiales rocosos recubiertos en gran parte de su extensión de suelos de alteración de hasta 3 m de espesor. Éstos, son suelos cohesivos, limosos, de baja plasticidad, ML–OL, en los que el porcentaje de elementos gruesos es del 32% (arena) mientras que los finos representan el 68%. Los datos de identificación de los suelos de alteración se han inferido a partir de 2 ensayos, habiéndose representado en los siguientes gráficos de huso y distribución granulométrica.



• La Humedad natural media del nivel alterado es de 32,50% (2 datos).

– Clasificación geomecánica: A partir de los datos de campo (3 estaciones geomecánicas) y de acuerdo con los criterios de la ISRM (clasificación de Bieniawski, 1989) se ha estimado que el macizo rocoso presenta calidad buena, por lo que presentarán una cohesión de 3-4 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 35-45º.

– Parámetros resistentes. En general se trata de rocas moderadamente duras a duras (clasificación ISRM).

• La media de resistencia a compresión simple obtenida no es representativa de la unidad dado el exiguo número de muestras disponibles (2 ensayos). Ésta, es de 268,0 kg/cm2. En las observaciones de campo se ha documentado que se trata de rocas duras.

• Golpeos SPT: Prácticamente todos los ensayos realizados en el nivel superior alterado y en las intercalaciones margosas dan rechazo, por lo que se considera que presentan

consistencia “dura”.

– Expansividad y colapsabilidad: Nulas.

– Excavabilidad.

• Parte superior alterada y suelo de alteración, en la que la velocidad sísmica media de los perfiles de refracción es menor de 900 m/s, es excavable mediante medios mecánicos convencionales. Su espesor medio máxima es de 3 m.

• Parte inferior inalterada. Puede riparse con dificultad a favor de intercalaciones margosas, por lo que requiere de voladura.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. Se trata de materiales rocosos aptos para su empleo en rellenos Todo Uno, incluso Pedraplenes, en función del material resultante de las voladuras. El suelo de alteración se considera como tolerable.

– Explanada: Roca. Capa alterada: E0.

4.1.6 LUTITAS, LIMOS, ARENAS Y ARENISCAS FERRUGINOSAS. (ALBIENSE MED-SUP.-CENOMANIENSE INF.).

Esta unidad consta de materiales de transición: rocas blandas, bastante alteradas, intercaladas con suelos duros: se trata de una alternancia de niveles decimétricos de lutitas grises y micáceas con limos e intercalaciones arenosas moscovíticas, así como tramos, menos frecuentes, de areniscas ferruginosas.

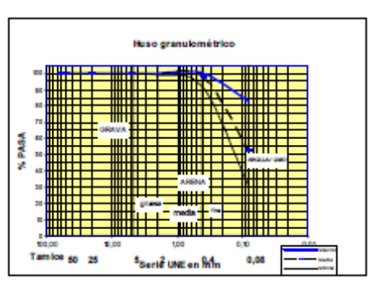
Estos materiales se alteran con facilidad por lo que aparecen recubiertos por un manto eluvial de al menos 3 m de potencia media bajo el que se desarrolla una capa de material alterado de espesor variable entre 2 y 6 m. Afectan en especial al Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda en su primera mitad, ya que afloran al Sureste de Torrelavega.

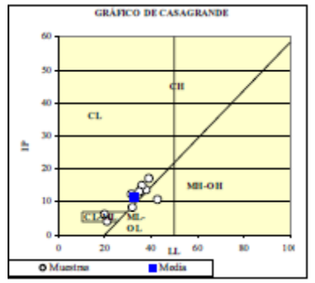
– Identificación y estado: Las muestras obtenidas son principalmente suelos arenosos con finos y mezclas de arcillas y limos arenosos, todos ellos de baja plasticidad: SM a CL-ML. Desde el punto de vista textural el porcentaje de elementos gruesos (arena) es del 44%, mientras que losfinos representan el 56%.

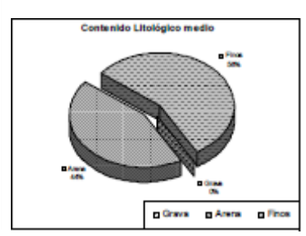
Se ha dispuesto de una serie de ensayos, habiéndose representado en los siguientes gráficos de huso y distribución granulométrica.

• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad, obtenidas a partir de 40 muestras, son 33 y 11, respectivamente.

• La Humedad natural media de 23,73% (8 datos) y la densidad seca media de 1,71 gr/cm3



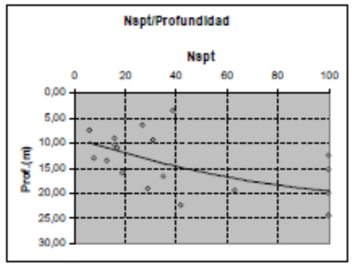




– Parámetros resistentes. En general se trata de rocas blandas ó suelos duros, debiéndose tener en cuenta que esta unidad está compuesta de una alternancia entre términos rocosos(areniscas) y blandos (lutitas).

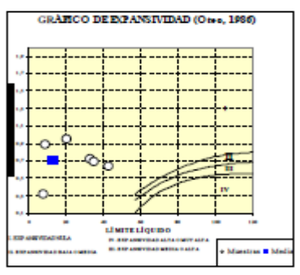
• La media de resistencia a compresión simple obtenida, 9,6 kg/cm2, no es representativa de la unidad, ya que se han obtenidos valores muy dispares, de 59 kg/cm2 en muestras de arenisca y valores muy bajos (0,05 a 1 kg/cm2) en arenas y limos de alteración.

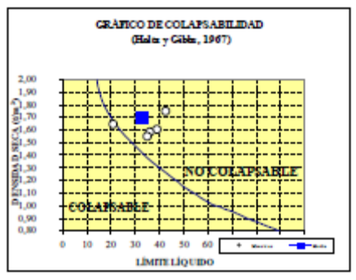
• Golpeos SPT: De los ensayos disponibles 4 han dado rechazo. La media es de 45 golpes, lo que es representativo de materiales muy compactos. El valor de los golpeos tiende a aumentar con la profundidad.



• A partir de tres ensayos de Corte Directo en arenas alteradas se ha obtenido una Cohesión de 0,6 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 29º.

– Expansividad y colapsabilidad: Ambos son nulos, de acuerdo con los criterios de Oteo (1986), en base a la relación entre humedad y límite líquido y de Holtz y Gibs (1967), a partir de la relación entre densidad y límite líquido. Se adjuntan los respectivos gráficos





– Excavabilidad.

• Parte superior alterada y suelo de alteración, en la que la velocidad sísmica media de los perfiles de refracción es menor de 1700 m/s, es fácilmente ripable. Su espesor varía entre 2 y 11 m.

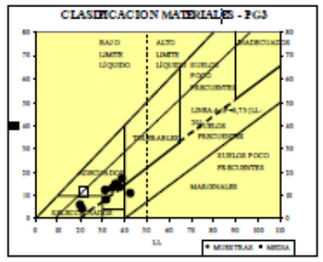
• Parte inferior inalterada. Situada bajo el nivel anterior, requiere de voladura

– Compactación.

• Densidad media del Proctor modificado: 1,81 gr/cm3 (4 muestras ensayadas); humedad óptima del 12,3%.

• Índice CBR y % de hinchamiento medios: 20,8 y 1,38% (4 muestras). Existe una muestra discordante correspondiente a un recubrimiento eluvial muy arcilloso, por lo que se toma los valores de la mediana: 24,6 y 1,02%, respectivamente.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. La parte superior presenta características de suelo tolerable, que podría llegar a considerarse como adecuado de no mediar un excesivo contenido de finos (media del 52%). Por tanto, sería reutilizable en la constitución del núcleo y cimiento de terraplenes, una vez que sean retirados los suelos de alteración (de 0 a 3 m). En cambio, la parte inferior inalterada es apta para su empleo en rellenos Todo Uno. La tierra vegetal que se ha medido en los reconocimientos oscila entre 0,3 y 0,9 m, tomándose 0,5 m como promedio.



– Explanada (tras retirada de suelo de alteración): E0.

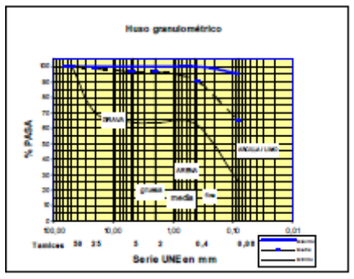
4.1.7 MARGAS Y LUTITAS, LIMOS, INTERCALACIONES CALCÁREAS Y ARENISCAS. (CENOMANIENSE INFERIOR).

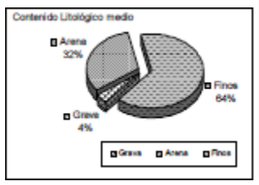
En esta unidad se incluyen margas y/o limos con algunas intercalaciones, tabulares y de espesor centimétrico, de calizas margosas y areniscas ferruginosas. Por tanto, también se consideran materiales de transición. Los colores son grisáceos oscuros y presentan aspecto noduloso. En afloramiento se presentan muy alteradas, por lo que aparecen recubiertas por un nivel de alteración de 2 a 5 m de potencia media. Respecto a su afección a las alternativas proyectadas afecta en gran parte del recorrido de la ampliación de la autovía A-67

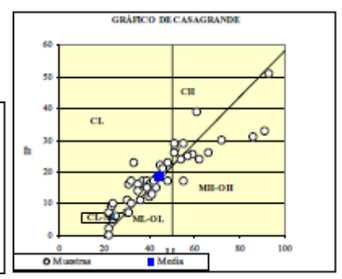
– Identificación y estado: Las muestras obtenidas son principalmente suelos cohesivos, arcillas y limos arenosos de baja plasticidad, CL a ML-OL, y limos inorgánicos de alta plasticidad (MH). Aparecen, también, niveles de arenas arcillosas (SC). Desde el punto de vista textural el porcentaje de elementos finos es mayoritario (64%), mientras que los gruesos, arena principalmente, es del 36%. Se ha dispuesto de 33 ensayos granulométricos. A continuación serepresentan los gráficos de huso y distribución granulométrica y el de plasticidad de Casagrande.

• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad, obtenidas a partir de 54 muestras, son 44 y 18, respectivamente.

• La Humedad natural media de las muestras tipo suelo es de 25,4%, mientras que la media de la densidad seca es de 1,77 gr/cm3 (37 y 9 muestras ensayadas, respectivamente). En cambio, la Humedad natural media de las muestras tipo roca es del 5%.







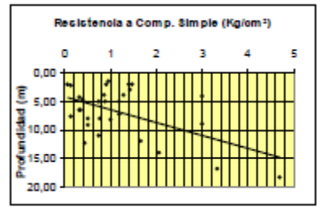
– Parámetros químicos:

• Se dispone de un único ensayo de Materia orgánica: 0,22%.

• El contenido medio en sulfatos y carbonatos (cualitativos) es prácticamente nulo

– Parámetros resistentes. En general se trata de suelos cohesivos duros, aunque superficialmente presentan características resistentes muy pobres debido a la alteración. Por otra parte, también aparecen intercalaciones rocosas, limolitas y calizas, de características resistentes óptimas.

• La media de resistencia a compresión simple de las muestras tipo suelo es de 1,17 Kg/cm2 (máximo y mínimo de 0,07 y 4,70 kg/cm2), siendo la mediana de 0,89 kg/cm2. Los valores mayores se corresponden con muestras poco alteradas, de ahí que este parámetro tiende a mejorar con la profundidad:

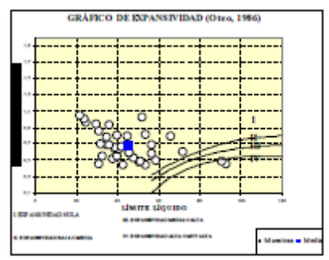


• Por otra parte, los ensayos realizados en muestras rocosas ofrecen valores dispares entre 217 y 4,70 kg/cm2, por lo que se toma como representativo el valor de la mediana: 32,50 kg/cm2.

• Golpeos SPT: Los ensayos disponibles muestran una gran disparidad entre el 0 y el rechazo (8 valores), siendo su valor promedio de 36 golpes, lo que es representativo de materiales de consistencia dura. Por lo general el valor del Nspt aumenta con ligeramente con la profundidad conforme los materiales están menos alterados, aunque se han registrado valores muy bajos en profundidad relacionados, probablemente, con zonas de fracturación.

• A partir del golpeo SPT, el valor de resistencia a compresión simple y de acuerdo con correlaciones de uso habitual se ha estimado un valor de resistencia (con drenaje) de 0,5 kp/cm2 y un ángulo de rozamiento de 30º.

– Expansividad: Nula, de acuerdo con los criterios de Oteo (1986), en base a la relación entre humedad y límite líquido:

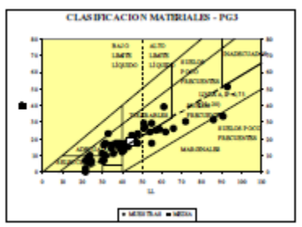


– Compactación.

• Densidad media del Proctor normal y modificado: 1,82 gr/cm3; humedad óptima del 12,8%.

• Índice CBR y % de hinchamiento medios: 14,0 y 1,11%, mientras que la mediana de los mismos valores es de 8,05 y 0,82, respectivamente.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. Presentan características de suelo **tolerable**, que podría llegar a considerarse como adecuado de no mediar un excesivo contenido de finos (media del 64%). Por tanto, sería reutilizable en la constitución del núcleo y cimiento de terraplenes, una vez que sean retirados los suelos de alteración del metro superficial. Se aconseja, también, orear bien estos materiales antes de su utilización debido a los altos valores de humedad registrados.



– Explanada E0

– Excavabilidad.

• Parte superior alterada, en la que la velocidad sísmica media de los perfiles de refracción oscila entre 400 y 1000 m/s, es excavable a fácilmente ripable. Su espesor medio es de 2 a5 m.

• Debajo del anterior nivel se registran velocidades sísmicas de 1000 a 2000 m/s, por lo que podrían ser ripadas con dificultad, aunque puntualmente se deba recurrir al uso del martillo picador o voladuras.

– El espesor de tierra vegetal es muy variable, entre 0,1 y 0,8 m. Se toman 0,5 m como promedio.

4.1.8 CALIZAS Y DOLOMÍAS. (APTIENSE SUPERIOR)

Se trata de materiales rocosos compuestos por calizas y calcarenitas de color gris claro, con tonos rosados, que en algunos casos se presentan intensamente dolomitizadas. Son generalmente masivas, y en algunos niveles están estratificadas en bancos de 1 a 2 m, siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados y las superficies carstificadas. Su afección en el Estudio es mínima: en una estrecha franja al Oeste del barrio de San Ramón, donde afecta a una pequeña parte del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda. Es por ello que estos materiales no han sido objeto de caracterización geotécnica, describiéndose en base a los recorridos de campo.

– Identificación y estado. Materiales rocosos compactos: calizas y calcarenitas, parcialmente dolomitizadas.

– Parámetros resistentes. Se trata de rocas de buena calidad, cuya resistencia a compresión simple se ha estimado entre 50 y 100MPa. Geomecánicamente pueden clasificarse como rocas de calidad buena, por lo que presentarán una cohesión de 3-4 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 35-45º, de acuerdo con los criterios de la ISRM (clasificación de Bieniawski, 1989).

– Aprovechamiento de los materiales excavados. De acuerdo con el PG3 vigente se podrían reutilizar en la construcción de pedraplenes.

– Explanada: roca

– Excavabilidad. Voladuras.

– Tierra vegetal promedio: 0,2 m.

4.1.9 ARENAS, LIMOS, ARCILLAS Y CALIZAS. (APTIENSE MEDIO)

De esta unidad puede decirse lo mismo que la anterior, ya que su aparición es meramente testimonial y no llega a afectar al Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda. Sólo afloran en una estrecha franja de rumbo N-S al Oeste del barrio de San Ramón, entre calizas y dolomías (Ccd), a techo, y sobre calizas fosilíferas (Cc). Se distinguen unos niveles inferiores de arenas con restos carbonosos e intercalaciones

de calizas y otros superiores, en capas de 0.2 a 0.5 m, de calizas arcillosas y margas grises oscuras, con calizas arcillosas al techo. Aparecen muy cubiertos, por lo que no se han observado afloramientos, no han sido objeto de caracterización geotécnica dada su escasa afección a las alternativas en estudio.

– Identificación y estado. Materiales rocosos blandos: arenas y calizas margosas.

– Parámetros resistentes. Se trata de rocas muy blandas, cuya resistencia a compresión simple se ha estimado entre 1 y 5 MPa. Geomecánicamente pueden clasificarse como rocas de mala calidad, por lo que presentarán una cohesión de 1-2 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 15- 25º, de acuerdo con los criterios de la ISRM (clasificación de Bieniawski, 1989).

– Aprovechamiento de los materiales excavados. De acuerdo con el PG3 vigente se podrían reutilizar en la construcción de rellenos todo uno.

– Excavabilidad. Ripado difícil

4.1.10 CALIZAS. (APTIENSE INF-MEDIO)

Los materiales correspondientes a esta unidad afloran en el barrio de San Ramón, afectando levemente al Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda en un pequeño. La unidad está definida por calcarenitas y calizas de tonalidades grises, en afloramiento, y crema en corte fresco, estratificadas en capas de 1 a 2 m de base y techo erosivos. Localmente pueden presentarse parcialmente dolomitizadas.

– Identificación y estado: Se trata de materiales rocosos ligeramente carstificados.

• La densidad natural media es de 2,69%

– Clasificación geomecánica: A partir de los datos de campo y de acuerdo con los criterios de la ISRM (clasificación de Bieniawski, 1989) se ha estimado que el macizo rocoso presenta calidad buena, por lo que presentarán una cohesión de 3-4 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 35-45º.

– Parámetros resistentes. En general se trata de rocas duras (clasificación ISRM). La media de resistencia a compresión simple obtenida es de 845,5 kg/cm2 (2 ensayos).

– Expansividad y colapsabilidad: Nulas.

– Excavabilidad. Voladuras

– Aprovechamiento de los materiales excavados. Se trata de materiales rocosos aptos para su empleo en Pedraplenes o en rellenos Todo Uno, en función del material resultante de las voladuras.

– Explanada: Roca.

– Espesor de tierra vegetal estimado: 0,2 m.

4.1.11 ARCILLAS, ARENISCAS Y CALCARENÍTICAS (APTIENSE INFERIOR).

Litológicamente se describen como materiales de transición: lutitas y lutitas margosas, que en superficie aparecen transformadas en arcillas y arcillas limosas, estructuradas en niveles métricos, entre las que se intercalan niveles decimétricos de arenas y areniscas grises. Se trata, por lo general, de una mezcla de suelos cohesivos, duros por lo general, y rocas muy blandas. Solamente afloran al Noreste de Torrelavega en la estructura monoclinal que es atravesada por todas las alternativas del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda.

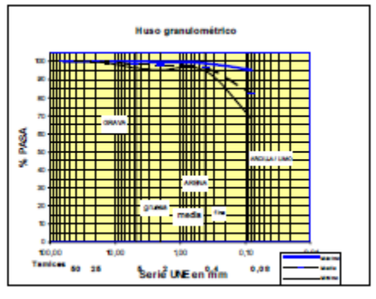
– Identificación y estado: Las muestras obtenidas en niveles superiores son principalmente suelos cohesivos, arcillas y limos arenosos de baja plasticidad, CL a ML, procedentes de la alteración de lutitas, así como lutitas calcáreas y/o arenosas y areniscas poco alteradas. En las muestras tipo suelo obtenidas el porcentaje de elementos finos es mayoritario (82%), mientras que los gruesos, arena principalmente, es del 18%.

A continuación, se representan los gráficos de huso y distribución granulométrica y el de plasticidad de Casagrande.

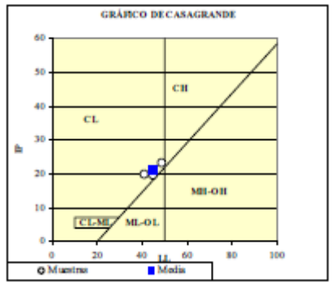
• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad son 45 y 21, respectivamente.

• La Humedad natural media de las muestras de suelo arcilloso es de 23,4%, mientras que la media del total, incluyendo muestras de arenisca y lutitas es de 10,4%.

• En el caso de la densidad seca ocurre algo similar: las arcillas presentan una media de 1,56 gr/cm3, las lutitas y areniscas de 2,3 gr/cm3, y el total de 1,92 gr/cm33 (4 muestras en total).







– Parámetros químicos:

• Se dispone de un único ensayo de Materia orgánica: 0,13%.

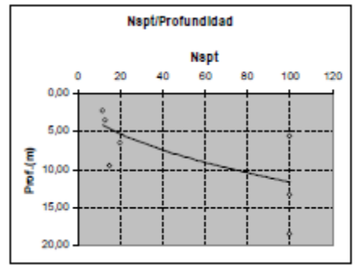
• El contenido medio en sulfatos y carbonatos (cualitativos) de 0, 009 y 3,9%, respectivamente.

• Contenido medio de bióxido de silicio (SiO2) y residuo insoluble: 58,7% (2 muestras).

– Parámetros resistentes. En general se trata de suelos cohesivos duros, por lo general, que en profundidad pasan a rocas blandas.

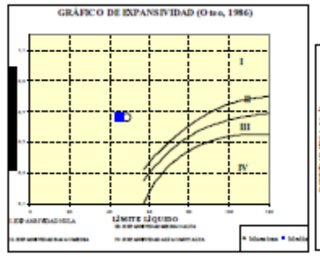
• Los resultados de los ensayos de resistencia a compresión simple (7 datos) son muy variables entre 0,03 y 97 kg/cm2, según se ensayen, respectivamente, muestras de arenas o arcillas (productos de alteración) ó lutitas inalteradas. La media es de 21,90 kg/cm2 y la mediana de 3,43 kg/cm2.

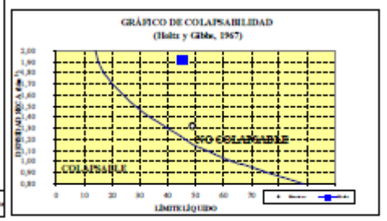
• Golpeos SPT: Los 7 ensayos disponibles muestran una tendencia bimodal, ya que casi la mitad alcanzan el rechazo (3 valores), mientras que el resto presenta un golpeo medio de 15. Los valores menores se corresponden con los materiales más alterados y someros y viceversa.



• A partir de 2 ensayos de corte directo se ha obtenido un valor medio de cohesión de 0,3 kp/cm2 y un ángulo de rozamiento de 31º.

– Expansividad y colapsabilidad nulas, de acuerdo con los criterios de Oteo (1986), en base a la relación entre humedad y límite líquido y de Holtz y Gibbs (1967), a partir de la relación entre densidad y límite líquido. Se adjuntan los respectivos gráficos:





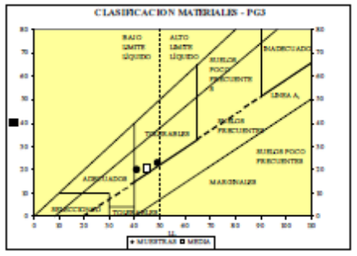
– Clasificación geomecánica: Según los datos proporcionados en estudios previos se ha establecido que las lutitas calcáreas inalteradas presentan un índice RMR de 50, lo que implica un macizo rocoso de calidad media, de acuerdo con los criterios de la ISRM (clasificación de Bieniawski, 1989), por lo que presentarán una cohesión de 2-3 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 25-35º.

– Excavabilidad.

• Parte superior alterada excavable mediante medios mecánicos. La velocidad sísmica de los perfiles de refracción es menor de 600 m/s. Su espesor medio es de 3 m.

• Debajo del anterior nivel se registran velocidades sísmicas de 2300 m/s, por lo que serán objeto de voladuras para su excavación.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. La parte superior excavable presenta características de suelo tolerable, por lo que serían reutilizables en la constitución del núcleo y cimiento de terraplenes. La parte inferior podrá reutilizarse en rellenos todo uno.



– Explanada: E0.

– Tierra vegetal medida: 0,4 m.

4.1.12 ARCILLAS LIMOLÍTICAS Y ARENISCAS EN FACIES WEALD. (VALANGINIENSE SUPERIOR-HAUTERIVIENSE-BARREMIENSE).

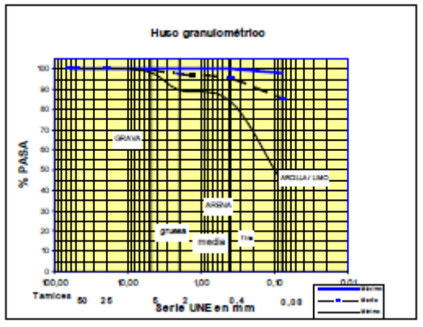
Esta unidad está constituida por lutitas limolíticas rojizas, muy alteradas en superficie a arcillas limosas, entre las que se intercalan areniscas micáceas y ferruginosas de grano medio a fino, sobre todo hacia la base de la serie, donde predominan los términos areniscosos frente a las arcillas. Afloran a lo largo de toda la estructura monoclinal situada al Noreste de Torrelavega, siendo atravesada perpendicularmente por el Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda

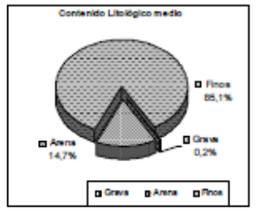
– Identificación y estado: En profundidad son argilitas y lutitas intercaladas con areniscas. Las muestras obtenidas en los niveles más alterados, situados en la parte superficial y en tramos intermedios afectados por fracturación, son suelos cohesivos arcillosos y limo-arenosos de baja plasticidad, CL. En estas muestras (9 ensayos granulométricos y de plasticidad) el porcentaje de elementos finos es mayoritario (85%), mientras que el de gruesos (arena) es del 15%. A continuación, se representan los gráficos de huso y distribución granulométrica y el de plasticidad de Casagrande.

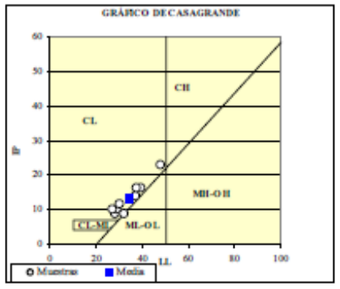
• Las medias del límite líquido e índice de plasticidad son 34 y 13, respectivamente.

• La Humedad natural difiere en las muestras de suelo arcilloso respecto a las de argilitalutita inalterada. En las primeras la media es de 13,74%, mientras que en las segundas es del 3%. En conjunto, el valor medio de 24 valores es de 9,4%.

• La media de densidad seca es de 2,25 gr/cm3







– Parámetros químicos:

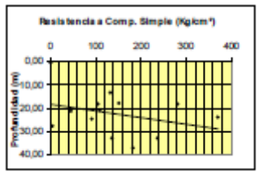
• Se dispone de dos ensayos de Materia orgánica cuyo valor medio es 0,15%.

• El contenido medio en sulfatos y carbonatos (cualitativos) de 0, 01 y 9,7%, respectivamente.

• Contenido medio de bióxido de silicio (SiO2) y residuo insoluble: 60,9%

– Parámetros resistentes. En general se trata de rocas blandas que en superficie aparecen alteradas a suelos cohesivos duros.

• Los resultados de los ensayos de resistencia a compresión simple son muy variables entre 2,69 y 370,22 Kg/cm2, según se ensayen, respectivamente, muestras de arcillas (productos de alteración) ó argilitas inalteradas, por lo que las características resistentes tienden a aumentar con la profundidad. La media es de 143,1 kg/cm2 y la mediana de 133 kg/cm2.

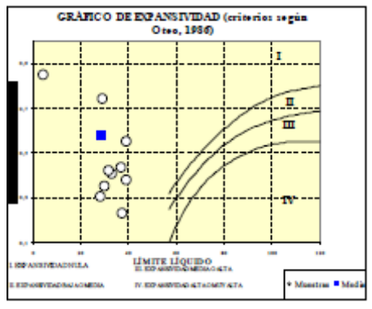


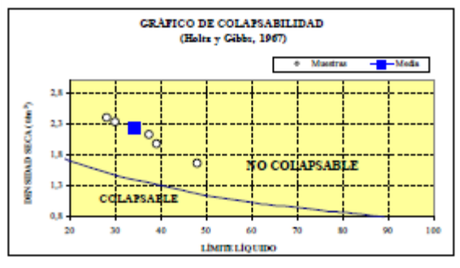
• Golpeos SPT: De los 6 ensayos realizados en los suelo de alteración más de la mitad alcanzan el rechazo (4 valores), considerándose que presenta características de suelo duro.

• A partir de 3 ensayos de corte directo se ha obtenido un valor medio de cohesión de 0,61 kp/cm2 y un ángulo de rozamiento de 26,6º.

– Clasificación geomecánica: A partir de los datos de campo (3 estaciones geomecánicas) y de los datos obtenidos en los Estudios previos, de acuerdo con los criterios de la ISRM (clasificación de Bieniawski, 1989) se ha establecido que el macizo rocoso presenta calidad media (clase III), por lo que presentarán una cohesión de 2-3 kg/cm2 y un ángulo de rozamiento de 25-35º.

– Expansividad y colapsabilidad del nivel de alteración nulas, de acuerdo con los criterios de Oteo (1986), en base a la relación entre humedad y límite líquido y de Holtz y Gibbs (1967), a partir de la relación entre densidad y límite líquido. Se adjuntan los respectivos gráficos:





– Excavabilidad.

• Parte superior alterada excavable mediante medios mecánicos a ripable fácilmente. Presenta espesor variable entre 2,5 y 4 m, tomándose 3,5 m como valor promedio. La velocidad sísmica de los perfiles de refracción es menor de 1300 m/s.

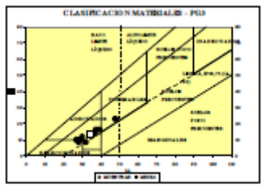
• Debajo del anterior nivel se registran velocidades sísmicas superiores a 1300 m/s y del orden de los 2000 m/s, por lo que serán objeto de voladuras para su excavación.

– Compactación.

• Densidad media del Proctor normal y modificado: 1,94 gr/cm3 (7 muestras ensayadas); humedad óptima del 12,7%.

• Índice CBR y porcentaje de hinchamiento medios: 6,22 y 4,27% (7 muestras). Existe una muestra discordante correspondiente a un recubrimiento eluvial muy arcilloso, por lo que se toma los valores de la mediana: 24,6 y 1,02%, respectivamente.

– Aprovechamiento de los materiales excavados. La parte superior excavable presenta características de suelo tolerable, dado su alto contenido en finos, por lo que serían reutilizables en la constitución del núcleo y cimiento de terraplenes. La parte inferior, a excavar mediante voladuras, podrá reutilizarse en rellenos todo uno e incluso en pedraplenes en los tramos areniscosos.



– Explanada: E0.

– Se han medido espesores de tierra vegetal de 0,1 m a 0,7 m, aunque lo habitual es que presenten 0,5 m.

4.1.13 RESUMEN CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En la tabla siguiente se resumen las principales características geotécnicas de las unidades definidas:

Ud. Geotécnica	Litología	Taludes observados	Clasificación PG3	Categoría de fondo de Explanada	Espesor de Tierra Vegetal (m)	Excavabilidad	Uso recomendado
Rv – Rt	Rellenos heterogéneos	Terraplenes 2H:1V (26º)-3H:2V (33º)	-	E0	-	M. Mecánicos	Rv – Vertedero. Rt – Núcleo de terraplén
Qal-Qfv	Aluviales. Suelos granulares y cohesivos	-	Marginales	E1	0,5	M. Mecánicos	Vertedero
Qt	Terrazas aluviales. Suelos granulares	5H:3V (31º) y 5H:4V (39º)	Tolerables (adecuados a seleccionados tras tratamiento de lavado de finos)	E0	0,4	M. Mecánicos	Sin tratamiento: núcleo y cimiento de terraplén. Con tratamiento: coronación
Qsol	Coluviales. Mezclas de suelos granulares y cohesivos	-	Tolerables	E0	0,4	M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplén
Ct	Margas y calizas margosas	1H:1V (45º)-2H:5V (70º). Promedio 1H:1V (45º)	Marginales a tolerables	E0	0,5	0-3/4 m M. Mecánicos >3/4 m rápido fácil	Vertedero. Terraplén mediante estudio especial
Cmf	Calcarenitas y calizas arenosas	3H:5V (68º)-1H:5V (78º). Promedio 1H:2V (63º)	Roca	E3-Roca	0,3	0-3 m M. Mecánicos >3 m voladura	Rellenos todo uno - Pedraplén
Cl	Lutitas, arenas y arenitas	2H:3V (33º)-2H:1V (26º). Promedio 5H:3V (38º)	0-2/11 m Capa superior alterada: Tolerable	E0	0,5	0-2/11 m M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplén
			>2/11m Parte inalterada: Roca blanda			>2/11m voladura	Rellenos todo-uno
Cm	Margas y lutitas	4H:5V (38º)-2H:1V (26º). Promedio 6H:5V (41º)	Tolerable	E0	0,5	0-2/5 m M. Mecánicos >2/5 m rápido difícil-Voladura	Núcleo y cimiento de terraplén
Cod	Calizas y dolomías	-	Roca	E3-Roca	0,2	Voladura	Pedraplenes
Car	Arenas, limas y calizas	-	-	E0	0,5	Rápido difícil	Rellenos todo-uno
Cc	Calizas	-	-	E3-Roca	0,2	Voladura	Pedraplén. Rellenos todo-uno
Ca	Arcillas, arenosas y calcareníticas	4H:5V	Capa superior alterada: tolerable	E0	0,4	0-3 m M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplenes
			Parte inferior: Roca	E3-Roca		>3 m voladura	Rellenos todo-uno
Cw	Arcillas limolíticas, argilitas y arenáceas	2H:1V (26º)-4H:5V (51º). Promedio 1H:1V (45º)	Parte superior alterada: tolerable	E0	0,5	0-3,5 m M. Mecánicos	Núcleo y cimiento de terraplenes
			Parte inferior: mezcla de roca y suelo			>3,5 m voladura	Rellenos todo-uno

4. APÉNDICES

A continuación, se muestran los apéndices necesarios para realizar este anejo que fueron desarrollados por la empresa Sener como estudio informativo para el presente proyecto

APÉNDICE Nº 1

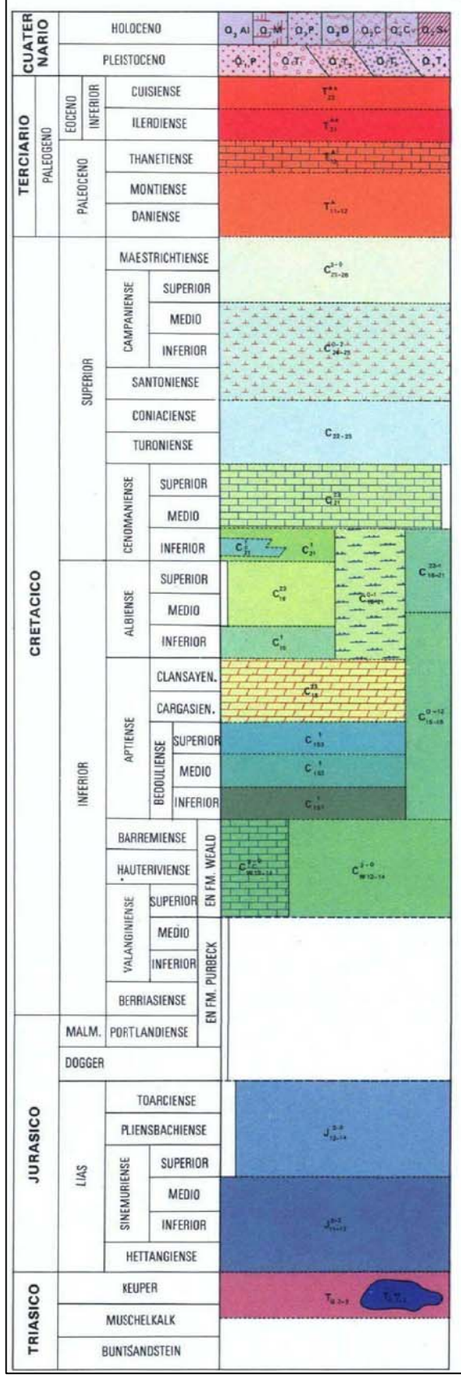
PLANTA GEOLÓGICA

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.1-1.1 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | EISTB--3.1--1.1

TORRELAVEGA

34
18-04

LEYENDA

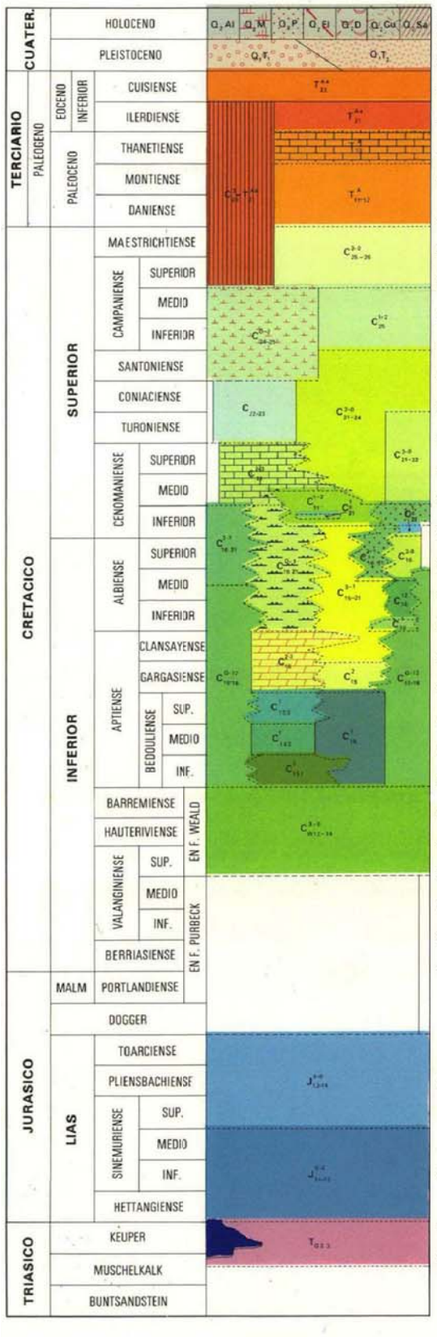


Q_2Al Aluviones
Q_2M Marismas
Q_2P Playas
Q_2D Dunas
Q_2C Coluviones
Q_2C_{cd} Cubetas de descalcificación
Q_2S_a Sedim. antrópicos
Q_1P Playas levantadas
Q_1T_1 Terrazas
Q_1T_2 Terrazas
Q_1T_3 Terrazas
Q_1T_4 Terrazas
T^{A-A}_{22} Calizas arenosas
T^{A-A}_{21} Calizas con Alveolinas y Nummulites
T^{A}_{13} Calizas con Algas Rodoficeas
T^{A}_{11-12} Dolomias y calizas
C^{3-0}_{25-26} Calcarenitas y calizas arenosas con Orbitóides
C^{0-2}_{24-25} Margas y calizas arenosas con Micráster
C_{22-23} Margas y calizas arcillosas Glauconita en la base
C^{23}_{21} Calcarenitas
C^{1}_{21} Calcarenitas
C^{23-1}_{18-21} Calizas arcillosas, margas y arenas
C^{0-1}_{16-21} Arenas, limos, arcillas e intercalaciones calizas (piritas y restos carbonosos)
C^{1}_{21} Arenas, limos e intercalaciones calcáreas
C^{23}_{18} Calizas y calcarenitas con glauconita
C^{1}_{16} Arenas y limos (piritas y restos carbonosos)
C^{23}_{19} Calizas con Pseudotoucasia. Dolomías
C^{0-12}_{15-18} Calizas conRudistos y Orbitolinas.Dolomías
C^{1}_{153} Arenas, limos, arcillas y calizas arcillosas con grandes Ostreidos
C^{1}_{152} Calizas con Miliólidos y Toucasia
C^{1}_{151} Calcarenitas con Orbitolinas,arcillas y areniscas
C^{3-0}_{W12-14} Calizas lacustres, areniscas y limos
C^{3-0}_{W12-14} Limos, arcillas y areniscas
J^{3-0}_{12-14} Margas y calizas arcillosas
J^{0-2}_{11-12} Dolomías y calizas microcristalinas
$T_{G\,3-3}$ Arcillas abigarradas, yesos y sales
$T_{G\,2-3}$ Ofitas

SANTANDER

35
19-04

LEYENDA

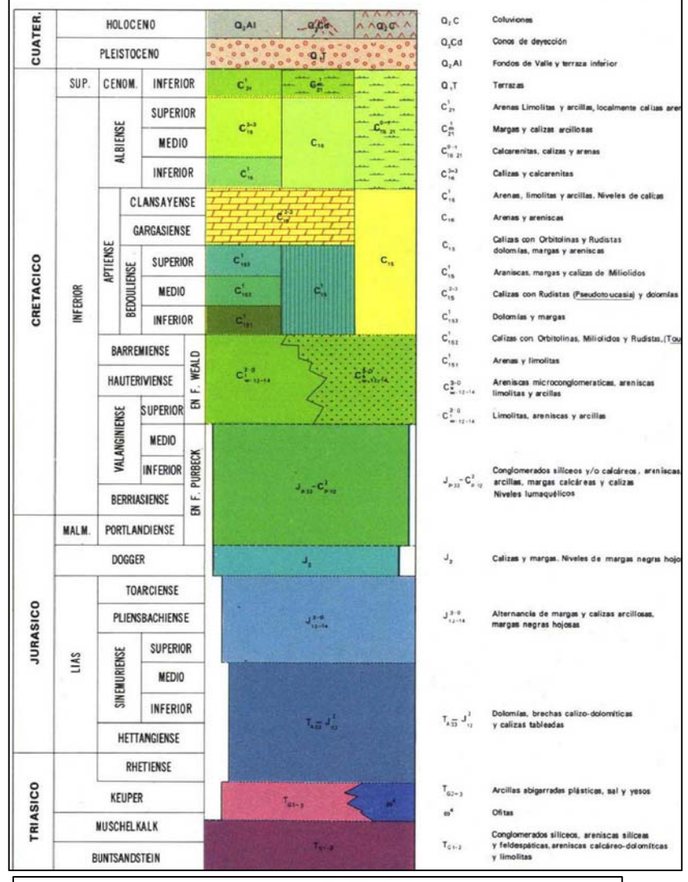


Q_2Al Aluviones; Q_2M Marismas; Q_2P Playas Q_2Fl Flecha litoral; Q_2D Dunas; Q_2Cu Cubetas de descalcificación; Q_2Sa Sedimentos antrópicos
Q_1T_3 Q_1T_2 Terrazas
T^{A-A}_{22} Calizas arenosas
T^{A-A}_{21} Calizas con Alveolinas y Nummulites
T^{A}_{13} Calizas con Algas Rodoficeas
T^{A}_{11-12} Dolomías y calizas
C^{3-0}_{25-26} Calcarenitas y calizas arenosas con Orbitóididos
C^{3-0}_{25} T^{A-A}_{21} Calcarenitas, calizas y dolomías
C^{1-2}_{25} Calizas arenosas, calcarenitas y margas con Echinocorys
C^{0-2}_{24-25} Margas y calizas arenosas con Micraster
C^{3-0}_{21-24} Margas y calizas arcillosas
C_{22-23} Margas y calizas arcillosas Glauconita en la base
C^{3-0}_{21-22} Margas y calizas arcillosas Localmente calcarenitas
C^{2-3}_{21} Calcarenitas
C^{1-2}_{21} Caliza margas y arenas
C^{1}_{21} Inter. caliza
C^{2-1}_{18-21} Arenas y areniscas
C^{1-2}_{16-21} Margas y arenas
C^{0-1}_{16-21} Arenas, limos, arcillas e Interc. calizas (pirita y restos carbonosos)
C^{2-1}_{15-21} Calizas y margas con interc. de arenas y areniscas
C^{2-3}_{18} Margas grises y calizas
C^{12}_{16} Calizas con Rudistos y Orbitolinas
C^{1}_{16} Arcillas limoliticas areniscas y calizas
C^{2-3}_{19} Calizas con Pseudotoucasia
C^{2}_{16} Calizas con interc. de margas y arenas
C^{1}_{153} Arenas, limos, margas con grandes Ostreidos
C^{1}_{152} Calizas con Miliolidos y Toucasia
C^{1}_{151} Calcarenitas con Orbitolinas, arcillas y arenis.
C^{1}_{16} Calizas con Toucasia
C^{0-12}_{15-16} Calizas con Rudistos y Orbitolinas y dolomías
C^{3-0}_{W12-14} Areniscas y arcillas limolíticas
J^{3-0}_{12-14} Margas y calizas arcillosas
J^{0-2}_{11-12} Dolomías y calizas microcristalinas
$T_{G\,3-3}$ Arcillas abigarradas, yesos y sales
$T_{G\,2-3}$ Ofitas

LOS CORRALES DE BUELNA

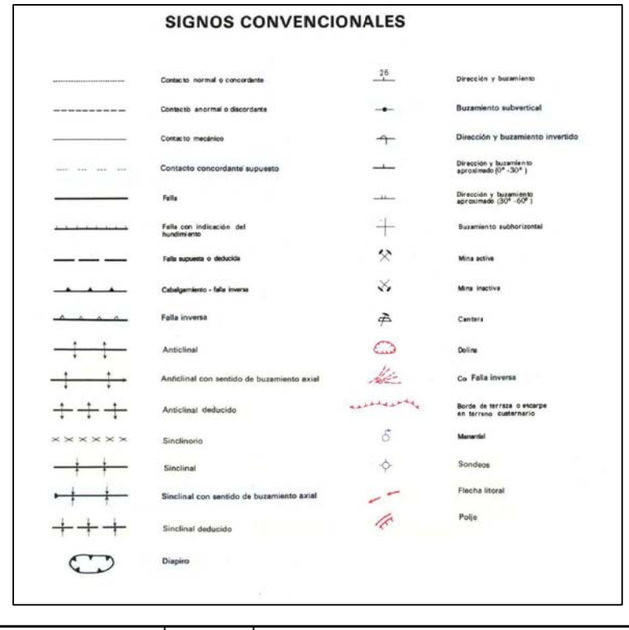
58
18-05

LEYENDA



Q_2C Coluviones
Q_2Cd Conos de deyección
Q_2Al Fondos de Valle y terraza inferior
Q_1T Terrazas
C^{1}_{21} Arenas Limolitas y arcillas, localmente calizas are
C^{2}_{21} Margas y calizas arcillosas
C^{0-1}_{16-21} Calcarenitas, calizas y arenas
C^{2-3}_{16} Calizas y calcarenitas
C^{1}_{16} Arenas, limolitas y arcillas. Niveles de calizas
C_{16} Arenas y areniscas
C_{15} Calizas con Orbitolinas y Rudistas dolomías, margas y areniscas
C^{1}_{15} Areniscas, margas y calizas de Miliolidos
C^{2-3}_{15} Calizas con Rudistas (Pseudotoucasia) y dolomías
C^{1}_{153} Dolomías y margas
C^{1}_{152} Calizas con Orbitolinas, Miliolidos y Rudistas.(T
C^{1}_{151} Arenas y limolitas
C^{3-0}_{W12-14} Areniscas microconglomeráticas, areniscas limolitas y arcillas
C^{3-0}_{W12-14} Limolitas, areniscas y arcillas
$J_{P\,33}$ - C^{2}_{0-12} Conglomerados silíceos y/o calcáreos, areniscas arcillas, margas calcáreas y calizas Niveles lumaquélicos
J_{0} Calizas y margas. Niveles de margas negras hojo
J^{3-0}_{12-14} Alternancia de margas y calizas arcillosas, margas negras hojosas
$T_{A\,33}$ - J^{1}_{12} Dolomías, brechas calizo-dolomíticas y calizas tableadas
$T_{G\,2-3}$ Arcillas abigarradas plásticas, sal y yesos
σ^{x} Ofitas
$T_{G\,1-2}$ Conglomerados silíceos, areniscas silíceas y feldespáticas, areniscas calcáreo-dolomíticas y limolitas

SIGNOS CONVENCIONALES



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: S/E ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 Nº PLANO: A3.1.1.1	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA GENERAL LEYENDA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 HOJA 1 DE 1

P210A15-SRTC-OR-EISTB-3.1-1.2 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | EISTB-A3.1.1.2

M A R C A N T A B R I C O

I′ II′ III′

ENLACE DE IGOLLO
A SANTANDER
A RAOS
ENLACE DE MOMPÍA
ENLACE DE BOO
AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD A-67
AREA DE SERVICIO DE GORNAZO
ENLACE DE ORUÑA
S-30 EN EJECUCIÓN
ENLACE POLANCO
ENLACE DE BARREDA
RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-BARREDA
ENLACE DE TORRELAVEGA
A OVIEDO
ENLACE DE SIERRAPANDO
A SOLARES
ENLACE DE LOS OCHOS
A PALENCIA
ENLACE DE TANOS

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: 1/75.000 (0 500 1Km) ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 / Nº PLANO: A.3.1.1.2	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA GENERAL PLANTA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 / HOJA 1 DE 1

LEYENDA GEOLÓGICA (SÍMBOLOS GEOLÓGICOS)

CONTACTO ENTRE UNIDADES

FALLA

FALLA SUPUESTA

FALLA SUPUESTA CON INDICACIÓN DEL LABIO HUNDIDO

CABALGAMIENTO O FALLA INVERSA

CABALGAMIENTO SUPUESTO

EJE DE ANTICLINAL

EJE DE SINCLINAL

PLIEGUE SUPUESTO

108°/44° DIRECCIÓN DE BUZAMIENTO Y BUZAMIENTO

ESTRATIFICACIÓN SUBVERTICAL

ESTRATIFICACIÓN SUBHORIZONTAL

20° DIRECCIÓN Y ÁNGULO DE BUZAMIENTO ESTIMADO

BUZAMIENTO INVERTIDO

3,0 m ESPESOR DE RECUBRIMIENTO

1.00m PROFUNDIDAD DE NIVEL PIEZOMÉTRICO

FUENTE

MANANTIAL

ESCARPE DE EXCAVACIÓN

ESCARPE DE DESLIZAMIENTO

DESLIZAMIENTO / REPTACIONES

DOLINAS, HUNDIMIENTOS CÁRSTICOS

NIVELES DE EXCAVABILIDAD :

- E: EXCAVABLE
- RF: RIPABILIDAD FACIL
- RN: RIPABILIDAD NORMAL
- RD: RIPADO DURO
- V: VOLADURA

RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

Po-15 PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOTÉCNICA

EG-18 ESTACIÓN GEOMECÁNICA

T-30 FICHA DE TALUD

RECONOCIMENTOS GEOTÉCNICOS

CAMPAÑA REALIZADA EN EL ESTUDIO INFORMATIVO A-67

S-8 SONDEO

C-3 CALICATA

P-5 PENETRACIÓN DINÁMICA

Pf-7(50m) PERFIL SÍSMICO DE REFRACCION. LONGITUD EN METROS

CAMPAÑA REALIZADA EN EL PROY. CONSTRUCTIVO A-67

S-8 SONDEO

C-3 CALICATA

P-5 PERFIL SÍSMICO

CAMPAÑA REALIZADA EN EL PROY. CONSTRUCTIVO A-8

S-8 SONDEO

CT-3 CALICATA

PT-5 PENETRACIONES DINAMICAS

CAMPAÑA REALIZADA EN EL PROY. CONSTRUCTIVO S-20

S-8 SONDEO

C-3 CALICATA

P-5 PENETRACIONES DINAMICAS

CAMPAÑA ESTUDIO GEOTÉCNICO DE TERRAPLENES DEL VIADUCTO DEL RÍO PAS

SA-1 SONDEO

EISTB-3.1-2.1 | Aprobado E.G. | Comprobado J.A.R. | Realizado M.G.R. | P210A15-SRTC-DP-EISTB-3.1-2.1

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA

CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.

INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI

INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO

EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ

ESCALA: S/E

ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)

CLAVE: EI-1-S-22

Nº PLANO: A3.1.2.1

TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO LEYENDA

FECHA: DICIEMBRE, 2008

HOJA 1 DE 2

P210A15-SRTC-DP-EISTB-3.1 – 2.1
Realizado M.G.R.
Comprobado J.A.R.
Aprobado E.G.
EISTB – 3.1 – 2.1

LEYENDA GEOLÓGICA (GRUPOS LITOESTRATIGRÁFICOS)

CUATERNARIO

- Rt - Rellenos antrópicos compactados
- Rv - Rellenos antrópicos vertidos
- Qal - Qal - Aluviales. Actuales
- QFv - QFv - Depósitos de fondo de valle
- Qcol - Qcol - Coluviales
- Qt1 - Qt1 - Terraza aluvial alta
- Qt2 - Qt2 - Terraza aluvial media-alta
- Qt3 - Qt3 - Terraza aluvial baja-meida
- Qt4 - Qt4 - Terraza aluvial baja

MESOZOICO

CRETÁCICO

- Ct - Ct- Margas y calizas margosas
- Cca1 - Cca1- Calcarenitas y calizas margosas
- Cl - Cl- Lutitas, limos y areniscas ferruginosas
- Cm - Cm- Margas y lutitas, limos, calizas margosas y areniscas
- Cca2 - Cca2- Calizas y calcarenitas
- Cl1 - Cl1- Limos y arenas
- Ccd - Ccd- Calizas y dolomias
- Car - Car- Arenas, limos, arcillas y calizas
- Cc - Cc- Calizas fosilíferas
- Ca - Ca- Arcillas, areniscas y calcarenitas
- Cw - Cw- Arcillas limolíticas y areniscas

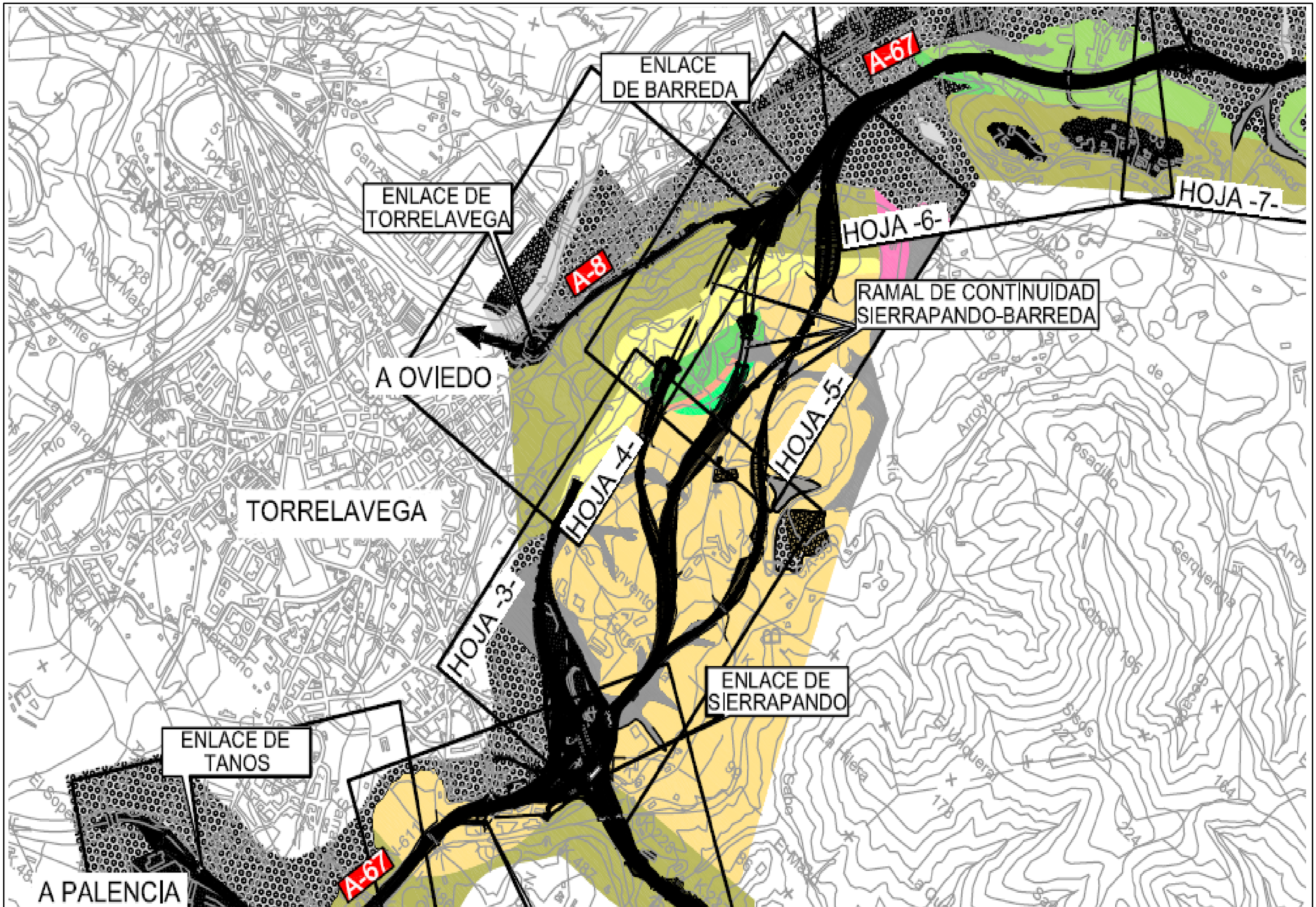
JURÁSICO

Jm	Jm	Margas y calizas margosas
Jd	Jd	Dolomías y calizas

TRIÁSICO

Tk	Tk	Arcillas yesíferas rojas

MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA
CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI
INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO
EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ
ESCALA: S/E
ORIGINALES EN A-3
GRAFICA:
TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)
CLAVE: EI-1-S-22
Nº PLANO: A3.1.2.1
TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO LEYENDA
FECHA: DICIEMBRE, 2008
HOJA 2 DE 2



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: S/E ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 Nº PLANO: A3.1.2.1	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO LEYENDA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 HOJA 1 DE 2

E1STB-3.1-2.2

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DR-E1STB-3.1-2.2

TORRELAVEGA

TANOS

ENLACE DE TANOS

Municipal

de

Ferrocarril de Madrid a Santander

Cementerio

Barrio Los Canchos

Barrio Los Canchos

Qt4

Rt

Cw

QFv

EN

LINEA DE SOLAPE CON HOJA 2

N

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: 1/5.000 0 50 100 ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 Nº PLANO: A3-1.2.3	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO PLANTA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 HOJA 1 DE 13

P210A15-SRTC-DP-EISTB-3.1-2.2 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | EISTB-3.1-2.2

TORRELAVEGA

ENLACE DE LOS OCHOS

ENLACE DE SIERRAPANDO

LÍNEA DE SOLAPE CON HOJA 1

LÍNEA DE SOLAPE CON HOJA 3

Qt4 Cl Cw QFv Qfv

PT-6 CT-14 PT-2 PT-6 CT-16 CT-13 CT-15 CT-17 PT-7-8 PT-21 CT-16 PT-1 CT-12 CT-18 CT-17 PE-3 SE-3 SE-2 CT-25 CT-24 CT-23 SE-1 CT-22 CT-21 CT-20 CT-19 CT-18

SM-2 S-5-6 CT-28 SE-10 PT-10 SM-1 S-4 C-1 PO 3 P-1 C-6 P-3

Nave Madrid CA-330 CA-334 N-634 Cassela Luz Sierrapando Santa Eulalia Invernaderos

>3,8 m >10 m 30º 35º 36º

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: 1/5.000 (0 50 100) ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 / Nº PLANO: A3-1.2.3	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO PLANTA	FECHA: DICIEMBRE, 2008	HOJA 2 DE 13

EI1TB-3.1-2.2

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DP-EI1TB-3.1-2.2

Qt4

Qfv

Ca

T-7

SM-3

LINEA DE SOLAPE CON HOJA 4

C-9

PO-7

PO-17

PO-16

PO-6

C-3

2,0m

3,5 m

Rv

LINEA DE SOLAPE CON HOJA 5

CT-29

Rt

CT-26

Qcol

CT-22

PT-5

SM-2

CT-28

S-5-6

SE-10

SM-1

PT-2

PT-6

CT-16

PT-10

C-1

PO-3

P-1

PT-7-8

S-4

CT-16

C-6

P-3

>3,8 m

>4,10 m

1,5 m

PF-1

S-1

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-BARREDA

Cl

3,8 m

3,6 m

C-8

C-7

2,70 m

PO-4

P-4

PO-5

CT-17

PE-3

T-22

PO-12

PO-42

Qt4

Rv

Qcol

Cl

Torrelavega

Santander

SIERRAPANDO

Casetas de Luz

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA

CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.

INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI

INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO

EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ

ESCALA: 1/5.000 (0 50 100)

ORIGINALES EN A-3

GRAFICA:

TITULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67.
AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD.
TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)

CLAVE: EI-1-S-22

Nº PLANO: A3-1.2.3

TITULO DEL PLANO:

ANEJO 3
APÉNDICE 1
PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO
PLANTA

FECHA: DICIEMBRE, 2008

E1STB-3.1-2.2

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DP-E1STB-3.1-2.2

ENLACE DE TORRELAVEGA

Municipal

Santander

Oviedo

Nave

Rt

Rv

Qal

Qt4

Ca

Cw

S-53
S-55
C-1
S-54
C-2
S-57
C-3
C-4
S-58
S-56
C-5
S-59
T-26
T-5
SM-5
T-25
T-24
T-23
T-27
S-200
PO-8
S-65
C-41
EG-1
T-1
T-2
PF-2 (55m)
PO-35
PO-9
SM-4
T-7
SM-3
C-48
T-3
PF-4(55m)
S-5

30º
45º
44º

LINEA DE SOLAPE CON HOJA 3

LINEA DE SOLAPE CON HOJA 5

Barrio Emilio Revuelta

Barrio de la Sierra

Casa de Luz

Complejo Deportivo Oscar Freire

C.D.

Escuela Infantil

Polideportivo Viveda

Subestación Eléctrica

N-611

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: 1/5.000 0 50 100 ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 Nº PLANO: A3-1.2.3	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO PLANTA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 HOJA 4 DE 13

EISTB-3.1-2.2

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DP-EISTB-3.1-2.2

S-200 T-25 T-24 T-23 T-27 S-65 T-2 PF-2 (55m) EG-1 T-1 C-41 C-48 T-3 PO-8 PO-35 PO-9 Cw Ca Cc Car Ccd Cl Qt4 Rc Qfv Tk Barrio de la Sierra Barrio Solvación Casa de Luz Cementerio Casa Josue Runas Polideportivo Municipal Campo de Fútbol Miranda I ENLACE DE BARREDA LINEA DE SOLAPE CON HOJA 4 LINEA DE SOLAPE CON HOJA 3 LINEA DE SOLAPE CON HOJA 6 I II III IV PF-4(55m) S-5 S-202 C-40 S-201 EG-2 T-4 P-2 C-5 C-4 PO-14 >3,9 m PO-13 PO-34 PO-33 EG-7 PO-32 PO-11 PF-3(55m) T-18 PO-10 S-2 PO-12 PO-2 S-3 PF-5 (55m) PO-40 4,0 m 1,4 m 2,5 m PO-39 S-4 PF-6 (55m) 1,3 m T-20 T-21

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS / DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: 1/5.000 (0 50 100) ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 / Nº PLANO: A3-1.2.3	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO PLANTA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 / HOJA 5 DE 13

P210A15-SRTC-DP-EISTB-3.1-2.2 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.C.G. | EISTB-3.1-2.2

N

Rv

Qfv

Qt4

Qal

Cc

Cm

Cw

Qt1

Qt2

Rt

Tk

C-43 S-218 S-217 S-66 S-67 S-74 S-75 C-19 C-18 S-219 C-44

PO-37 PO-14 PO-13

78º 80º 75º

AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD A-67

LÍNEA DE SOLAPE CON HOJA 5

LÍNEA DE SOLAPE CON HOJA 7

>3,9 m

1,4 m

Oviedo

Torrelavega

Cantera

Polanco

CABO

Barrio La Iglesia

Barrio Quintana

MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CANTABRIA	CONSULTOR: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO: JAIME A. BORREGO OLAVARRI	INGENIERO DE CAMINOS DIRECTOR DEL ESTUDIO: JUAN CARLOS MAS BAHILLO	EXAMINADO Y CONFORME EL INGENIERO JEFE: VICENTE REVILLA DURÁ	ESCALA: 1/5.000 (0 50 100) ORIGINALES EN A-3 GRAFICA:	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO: AUTOVÍA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER - TORRELAVEGA (PROVINCIA DE CANTABRIA)	CLAVE: EI-1-S-22 Nº PLANO: A3-1.2.3	TITULO DEL PLANO: ANEJO 3 APÉNDICE 1 PLANTA GEOLÓGICA DE TRAZADO PLANTA	FECHA: DICIEMBRE, 2008 HOJA 6 DE 13

APÉNDICE Nº2

PERFILES GEOTÉCNICOS LONGITUDINALES

P210A15-SRTC-DR-E[ISTB-3.2-1.1
Realizado M.G.R.
Comprobado J.A.R.
Aprobado E.G.
EISTB-3.2-1.1

LEYENDA GEOLÓGICA (SÍMBOLOS GEOLÓGICOS)

CONTACTO ENTRE UNIDADES

FALLA

FALLA SUPUESTA

FALLA SUPUESTA CON INDICACIÓN DEL LABIO HUNDIDO

CABALGAMIENTO O FALLA INVERSA

CABALGAMIENTO SUPUESTO

EJE DE ANTICLINAL

EJE DE SINCLINAL

PLIEGUE SUPUESTO

108°/44° DIRECCIÓN DE BUZAMIENTO Y BUZAMIENTO

ESTRATIFICACIÓN SUBVERTICAL

ESTRATIFICACIÓN SUBHORIZONTAL

20° DIRECCIÓN Y ÁNGULO DE BUZAMIENTO ESTIMADO

BUZAMIENTO INVERTIDO

3,0 m ESPESOR DE RECUBRIMIENTO

1.00m PROFUNDIDAD DE NIVEL PIEZOMÉTRICO

FUENTE

MANANTIAL

ESCARPE DE EXCAVACIÓN

ESCARPE DE DESLIZAMIENTO

DESLIZAMIENTO / REPTACIONES

DOLINAS, HUNDIMIENTOS CÁRSTICOS

NIVELES DE EXCAVABILIDAD :

- E: EXCAVABLE
- RF: RIPABILIDAD FACIL
- RN: RIPABILIDAD NORMAL
- RD: RIPADO DURO
- V: VOLADURA

RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

Po-15 PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOTÉCNICA

EG-18 ESTACIÓN GEOMECÁNICA

T-30 FICHA DE TALUD

RECONOCIMENTOS GEOTÉCNICOS

CAMPAÑA REALIZADA EN EL ESTUDIO INFORMATIVO A-67

S-8 SONDEO

C-3 CALICATA

P-5 PENETRACIÓN DINÁMICA

Pf-7(50m) PERFIL SÍSMICO DE REFRACCION. LONGITUD EN METROS

CAMPAÑA REALIZADA EN EL PROY. CONSTRUCTIVO A-67

S-8 SONDEO

C-3 CALICATA

P-5 PERFIL SÍSMICO

CAMPAÑA REALIZADA EN EL PROY. CONSTRUCTIVO A-8

S-8 SONDEO

CT-3 CALICATA

PT-5 PENETRACIONES DINAMICAS

CAMPAÑA REALIZADA EN EL PROY. CONSTRUCTIVO S-20

S-8 SONDEO

C-3 CALICATA

P-5 PENETRACIONES DINAMICAS

CAMPAÑA ESTUDIO GEOTÉCNICO DE TERRAPLENES DEL VIADUCTO DEL RÍO PAS

SA-1 SONDEO

LEYENDA GEOLÓGICA (GRUPOS LITOESTRATIGRÁFICOS)

CUATERNARIO

- Rt - Rellenos antrópicos compactados
- Rv - Rellenos antrópicos vertidos
- Qal - Qal - Aluviales. Actuales
- QFv - QFv - Depósitos de fondo de valle
- Qcol - Qcol - Coluviales
- Qt1 - Qt1 - Terraza aluvial alta
- Qt2 - Qt2 - Terraza aluvial media-alta
- Qt3 - Qt3 - Terraza aluvial baja-meida
- Qt4 - Qt4 - Terraza aluvial baja

MESOZOICO

CRETÁCICO

- Ct- Margas y calizas margosas
- Cca1- Calcarenitas y calizas margosas
- Cl- Lutitas, limos y areniscas ferruginosas
- Cm- Margas y lutitas, limos, calizas margosas y areniscas
- Cca2- Calizas y calcarenitas
- Cl1- Limos y arenas
- Ccd- Calizas y dolomias
- Car- Arenas, limos, arcillas y calizas
- Cc- Calizas fosilíferas
- Ca- Arcillas, areniscas y calcarenitas
- Cw- Arcillas limolíticas y areniscas

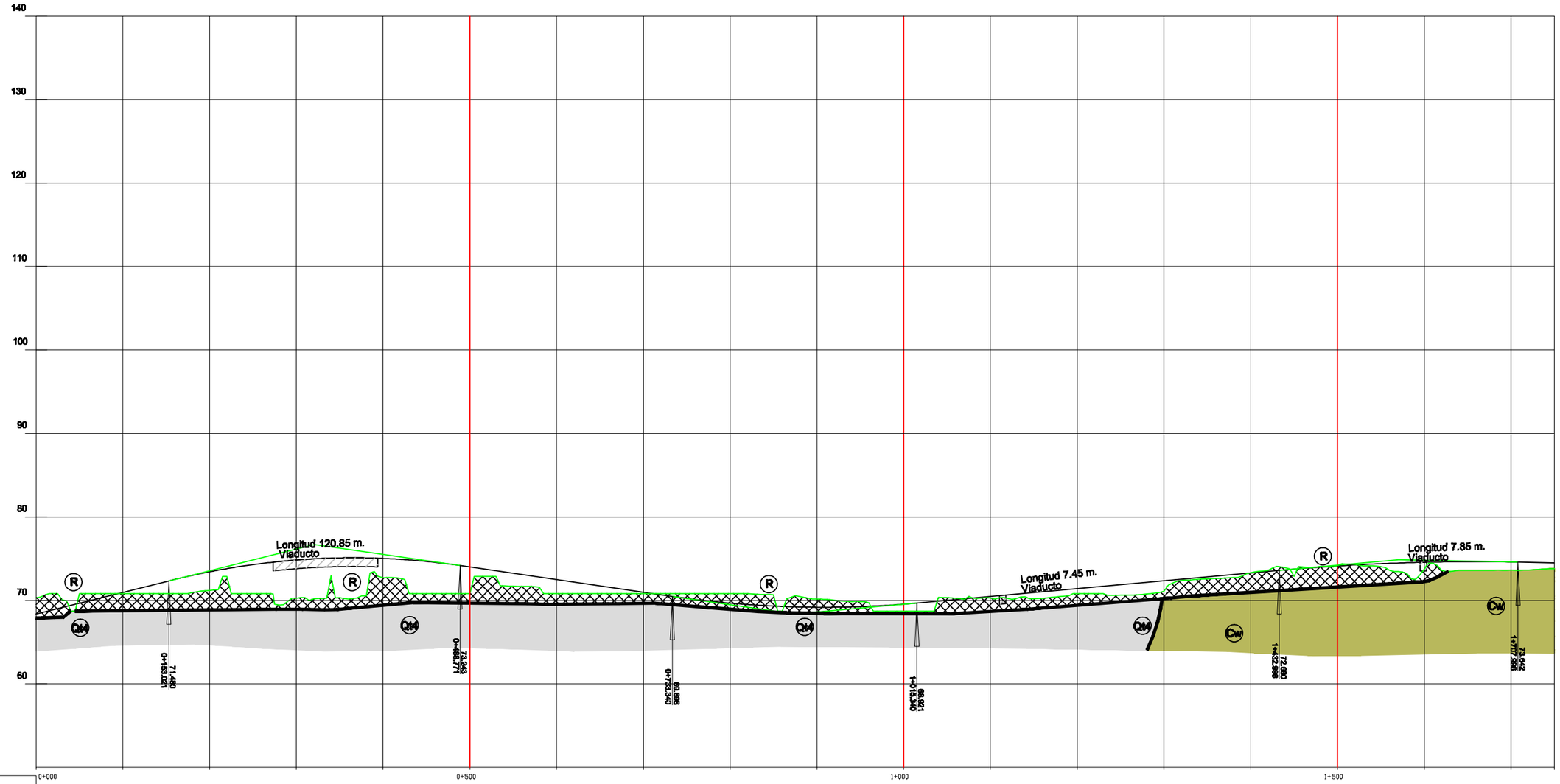
JURÁSICO

Jm	Jm	Margas y calizas margosas
Jd	Jd	Dolomías y calizas

TRIÁSICO

Tk	Tk	Arcillas yesíferas rojas

P26/GA15-SERTCOR-ESTB-3.2-2-2	
Redirado J.M.M.R.	
Comprobado A.A.R.	
Aprobado E.G.	
	ESTB-3.2-2.2

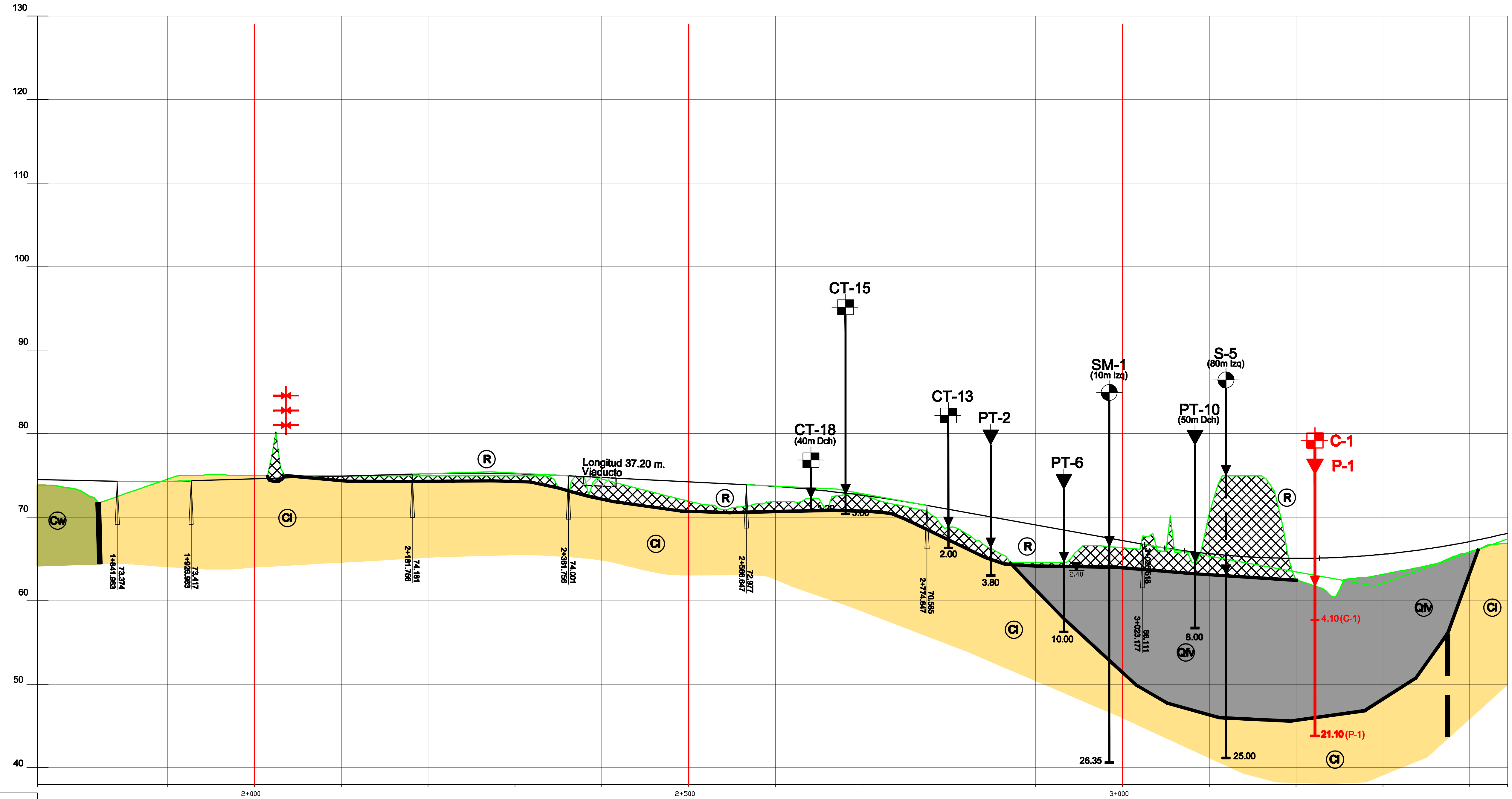


P.K.																					
COTAS	TERRENO PROYECTO	67.824 69.82	70.154 70.00	72.525 70.39	73.854 69.47	74.096 71.84	73.690 70.00	71.830 70.00	70.180 70.00	68.416 70.00	68.437 68.37	68.700 68.00	69.693 69.91	70.393 70.00	71.483 70.37	72.393 72.41	73.156 73.28	73.629 72.87	73.457 72.71	73.539 72.68		
LITOLOGIA		Rt / Qt4													Rt / Cw				Cw		
TIERRA VEGETAL		E0																	E0		
EXPLANADA		0.1																	0.5		
DESMONTE	Excavabilidad	100 % M.M.				100 % M.M.					100 % M.M.										
	Aprovechabilidad	100% T.				100% T.					100% T.										
	Talud	2H:1V				2H:1V					2H:1V										
TERRAPLÉN	Tipo		T.U.			T.U.				T.U.			T.U.								
	Talud		2H:1V			2H:1V				2H:1V			2H:1V					-			
	Cimentación		1m			1m				1m			1m								
OBSERVACIONES		VIADUCTO CIMENTACIÓN PROFUNDA									PI CIMENTACIÓN DIRECTA							PI CIMENTACIÓN DIRECTA			

EISTB-3.2-2.2

Realizado M.G.R. · Comprobado J.A.R. · Aprobado E.G.

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-2-2



P.K.	2+000 · 2+500 · 3+000
COTAS (RASANTE / TERRENO)	73.558 / 72.89 · 73.458 / 72.23 · 73.357 / 73.61 · 73.636 / 74.02 · 73.936 / 74.00 · 74.229 / 74.00 · 74.225 / 74.00 · 73.810 / 73.63 · 73.310 / 71.08 · 72.775 / 71.04 · 71.754 / 71.85 · 70.128 / 68.07 · 68.328 / 64.00 · 66.528 / 65.71 · 65.023 / 69.66 · 64.492 / 62.00 · 64.960 / 62.66 · 66.428 / 65.24 · 67.382 / 66.19
LITOLOGIA	Cw · Cl · Rt / Cl · Rt / Qfv · Qfv · Cl
TIERRA VEGETAL	0.1 · 0.5
EXPLANADA	E0 · IN · E0
DESMONTE – Excavabilidad	100 % M.M.
DESMONTE – Aprovechabilidad	5.10% I. 95%T.
DESMONTE – Talud	3H : 2V
TERRAPLÉN – Tipo	T.U. · T.U. · T.U. · T.U.
TERRAPLÉN – Talud	2H : 1V · 2H : 1V · 2H : 1V · 2H : 1V
TERRAPLÉN – Cimentación	- · 1 m · 1 m · COLUMNAS DE GRAVA , L = 13m , 1m Ø , ESPACIADO = 25m
OBSERVACIONES	P.S. CIMENTACIÓN DIRECTA · P.I. CIMENTACIÓN DIRECTA · P.I. CIMENTACIÓN DIRECTA · P.S. CIMENTACIÓN PROFUNDA · CRUCE A-8 CAJÓN HÍNCADO

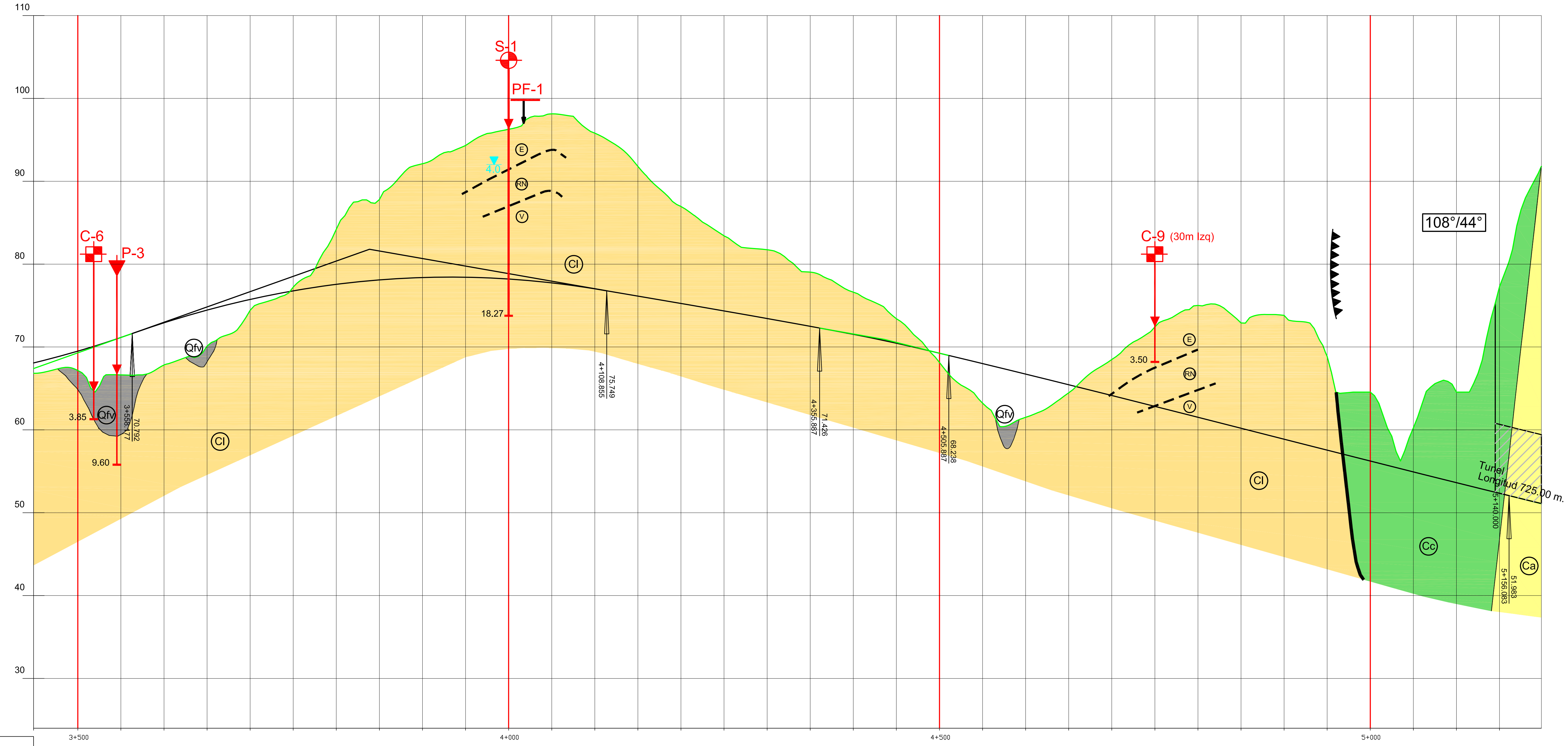
EISTB-3.2-3.1

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

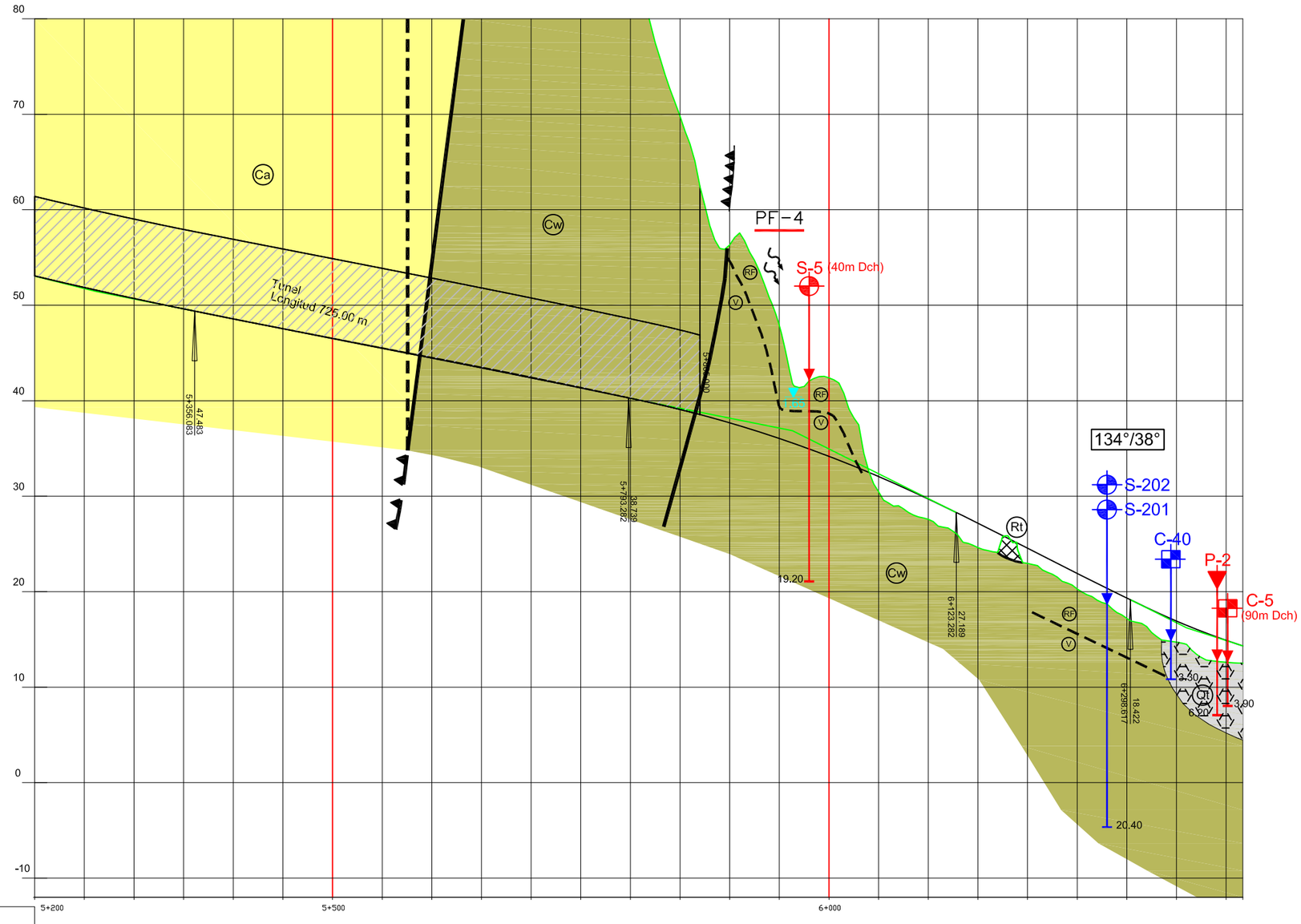
P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.1



P.K.	3+500							4+000											4+500											5+000			
COTAS RASANTE	67.382	68.749	70.333	72.034	73.512	74.749	75.745	76.501	77.016	77.290	77.324	77.117	76.670	75.982	75.116	74.241	73.366	72.491	71.616	70.703	69.668	68.507	67.260	66.010	64.760	63.510	62.260	61.010	59.760	58.510	57.260	56.010	54.760	53.510	52.260
COTAS TERRENO	66.19	66.51	66.00	67.15	69.34	73.49	76.17	82.89	86.35	90.49	92.61	94.49	96.28	94.04	90.20	85.54	82.14	80.52	77.93	75.59	72.52	67.44	62.72	61.08	63.91	67.78	71.56	74.06	72.02	72.90	68.14	64.00	59.84	64.00	76.22

LITOLOGIA	Cl	Qfv	Cl	Qfv / Cl	Cl	Qfv / Cl	Cl	Cc	Ca
TIERRA VEGETAL	0.3	0.5			0.5		0.2	0.2	
EXPLANADA	E0	IN	E0	IN	E0	IN	E0	E3	E3
DESMONTE Excavabilidad		25% M.M. 25% R.N. 50% V		25% M.M. 25% R.N. 50% V.S.	100% V.	
DESMONTE Aprovechabilidad		50% I. 95% T.U.		50% I. 95% T.U.	100% P.	
DESMONTE Talud		3H:2V C/DESMONTE 4M A 2H:1V		3H:2V C/DESMONTE 4M A 2H:1V	2H:1V	
TERRAPLÉN Tipo	T.U.		T.U.		
TERRAPLÉN Talud	2H:1V		2H:1V		
TERRAPLÉN Cimentación	1m		-		
OBSERVACIONES		FALSO TÚNEL - C.DIRECTA		CUNETÓN RITCHIE	TUNEL

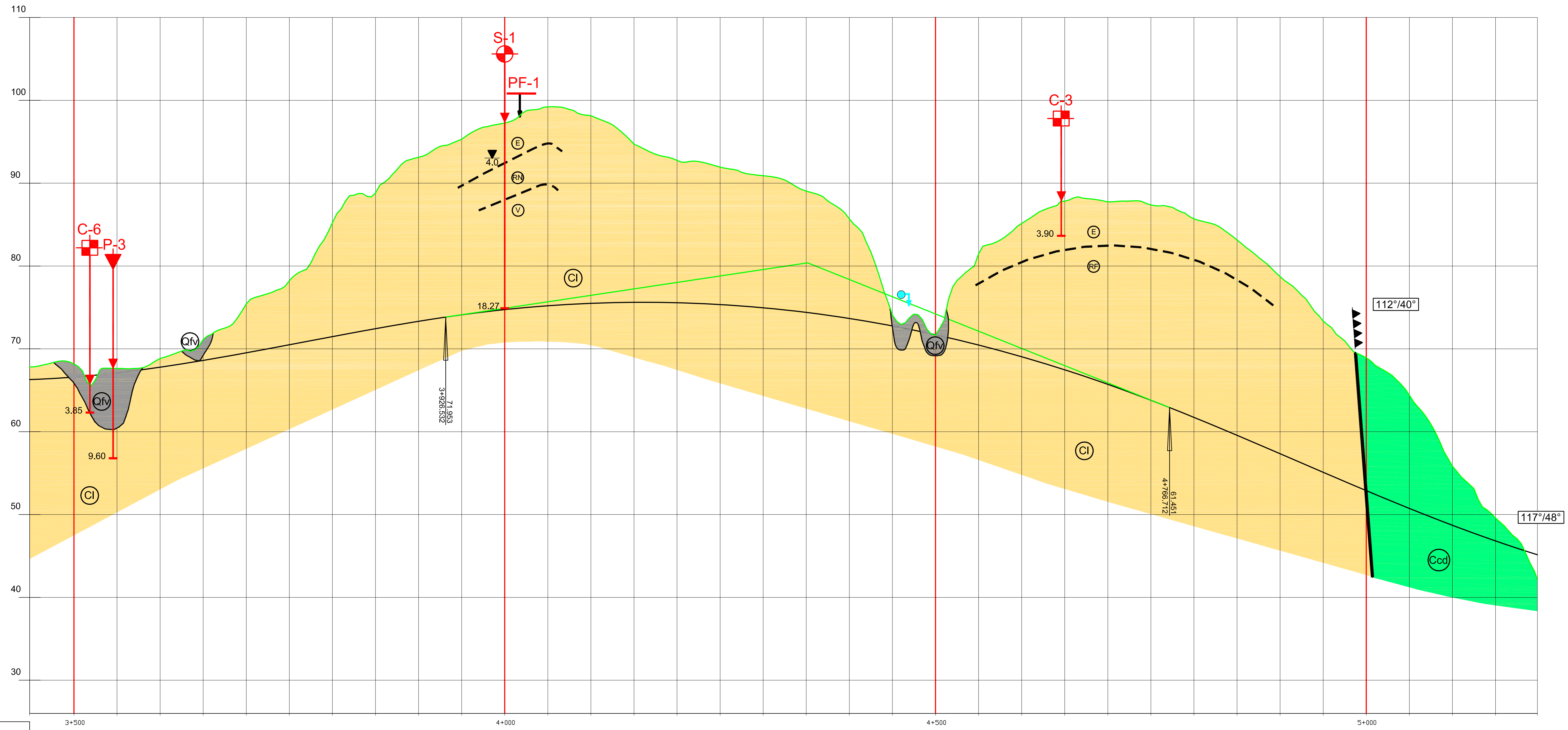
P210A15-SRTC-DR-EISTB- 3.2–3.1 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | EISTB – 3.2 – 3.1



P.K.					
COTAS (RASANTE / TERRENO)	51,029 / 90,59	49,659 / 101,57	48,751 / 106,00	47,706 / 106,00	46,705 / 105,81
	45,705 / 104,85	44,705 / 102,89	43,705 / 100,77	42,705 / 99,34	41,705 / 98,47
	40,705 / 96,27	39,705 / 89,42	38,705 / 80,94	37,583 / 67,12	36,234 / 54,15
	34,658 / 46,01	32,855 / 40,76	30,825 / 29,29	28,567 / 26,52	26,103 / 23,67
	23,603 / 22,07	21,103 / 19,50	18,603 / 16,55	16,272 / 14,15	14,234 / 12,71 / 13,71 / 12,02
LITOLOGIA	Ca		Cw		Qt
TIERRA VEGETAL			0.5		0.4
EXPLANADA	E3		EO		
DESMONTE – Excavabilidad			25% RF 75% V		
DESMONTE – Aprovechabilidad			5% I 20%T 75%TV		
DESMONTE – Talud			6H:5V C/DESMONTE 3.5M A 2H:1V		
TERRAPLÉN – Tipo				T.U.	
TERRAPLÉN – Talud				2H:1V	
TERRAPLÉN – Cimentación				-	2.0
OBSERVACIONES	TUNEL		ZONA DESLIZADA		

Aprobado E.G. | Comprobado J.A.R. | Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.2



P.K.					
COTAS (RASANTE / TERRENO)	64.709 / 66.19; 65.480 / 66.51; 66.230 / 66.00; 66.980 / 67.15; 67.730 / 69.34; 68.480 / 73.49; 69.230 / 76.17; 69.980 / 82.89; 70.730 / 86.35; 71.480 / 90.49; 72.219 / 92.61; 72.827 / 94.49; 73.271 / 96.36; 73.551 / 95.33; 73.668 / 92.02; 73.621 / 90.15; 73.411 / 89.36; 73.036 / 88.37; 72.498 / 86.58; 71.797 / 83.35; 70.932 / 72.19; 69.903 / 69.87; 68.710 / 79.28; 67.354 / 82.82; 65.835 / 85.41; 64.151 / 85.33; 62.304 / 84.96; 60.319 / 83.35; 58.319 / 80.91; 56.319 / 76.66; 54.319 / 71.49; 52.319 / 67.24; 50.319 / 62.89; 48.319 / 54.64; 46.319 / 48.63				
LITOLOGIA	CI	Qfv	CI	Qfv	Qfv / CI	CI	Ccd
TIERRA VEGETAL	0.3	0.5	0.5	0.2	0.2	
EXPLANADA	E0	IN	E0	E3		
DESMONTE – Excavabilidad	100% M.M.	10% M.M. 10% R.N. 80% V	10% M.M. 15% R.N. 75% V.	100% V.		
DESMONTE – Aprovechabilidad	5% I. 95% T.U.	100% P.				
DESMONTE – Talud	3H:2V		3H:2V C/DESMOCHE 4M 2H:1V	2H:1V		
TERRAPLÉN – Tipo						
TERRAPLÉN – Talud	2H:1V					
TERRAPLÉN – Cimentación						
OBSERVACIONES		FALSO TÚNEL - C.DIRECTA	APORTES DE AGUA A DESMONTE	CUESTIÓN RITCHIE		

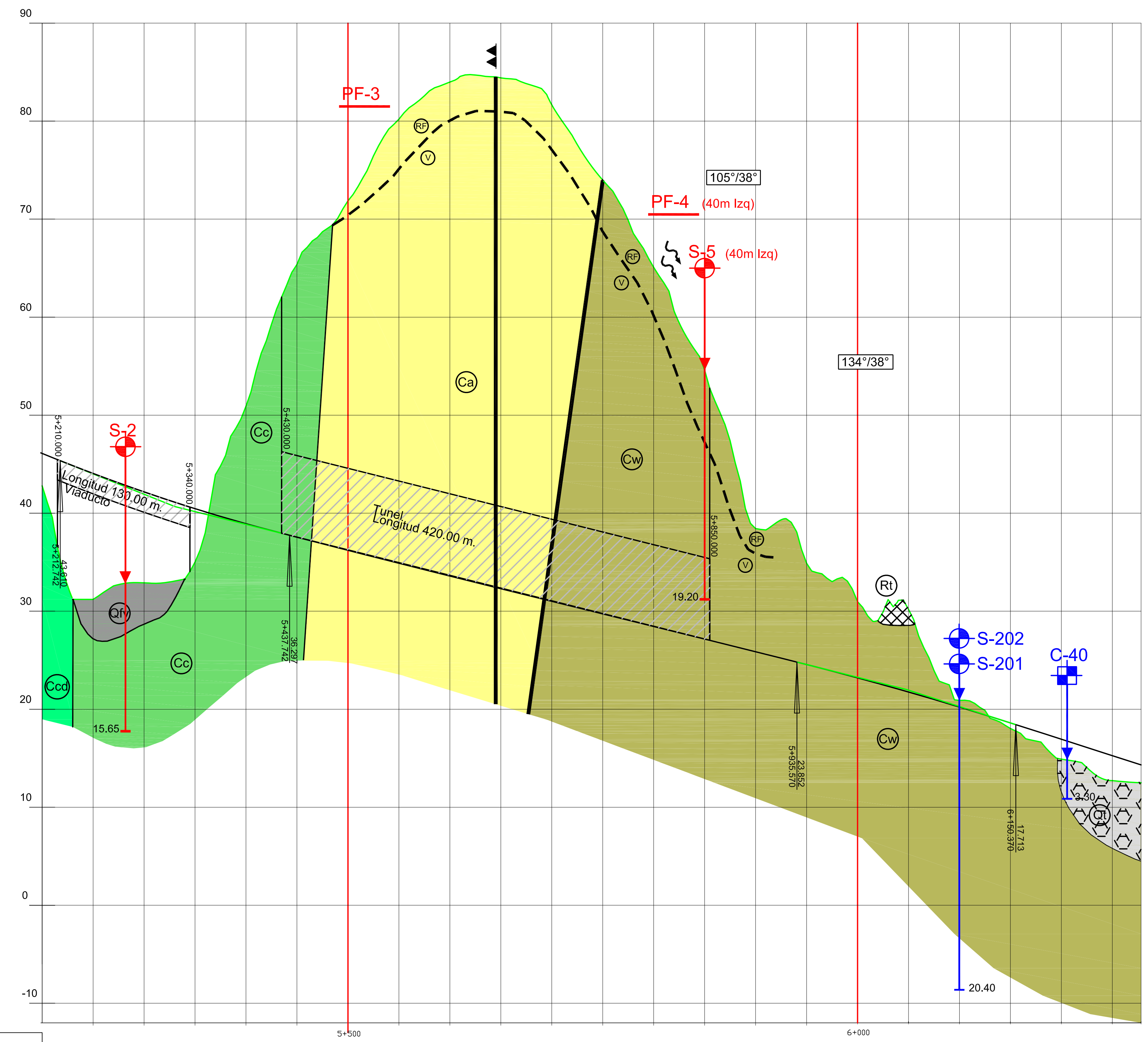
EISTB-3.2-3.2

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.2



P.K.																						
COTAS – RASANTE	44.319	42.354	40.545	38.902	37.427	36.116	34.866	33.616	32.366	31.116	29.866	28.616	27.366	26.116	24.866	23.614	22.307	20.916	19.442	17.885	16.277	14.669	13.763
COTAS – TERRENO	41.14	30.00	31.62	33.66	48.95	62.86	69.10	77.11	80.75	81.16	78.51	71.14	62.58	52.50	36.95	33.54	29.78	29.02	20.09	17.34	14.33	12.22	12.02

LITOLOGIA	Ccd	Qfv / Cc		Cc		Ca	Cw		Qt
TIERRA VEGETAL	0.2	0.5		0.2				0.5	0.4
EXPLANADA	E3	E0		E3			E0		
DESMONTE – Excavabilidad				100% V.				10% R.F. 90% V	
DESMONTE – Aprovechabilidad				100% P.				5% I. 10% T. 85% T.U.	
DESMONTE – Talud				2H:1V				6H:5V C/DESMONTE 3.50M 2H:1V	
TERRAPLÉN – Tipo	T.U.		T.V.						T.U.
TERRAPLÉN – Talud	2H:1V		2H:1V						2H:1V
TERRAPLÉN – Cimentación	0.2		0.2						-
OBSERVACIONES	CIMENTACION DIRECTA			CUESTIÓN RITCHIE	TUNEL			ZONA DESLIZADA	

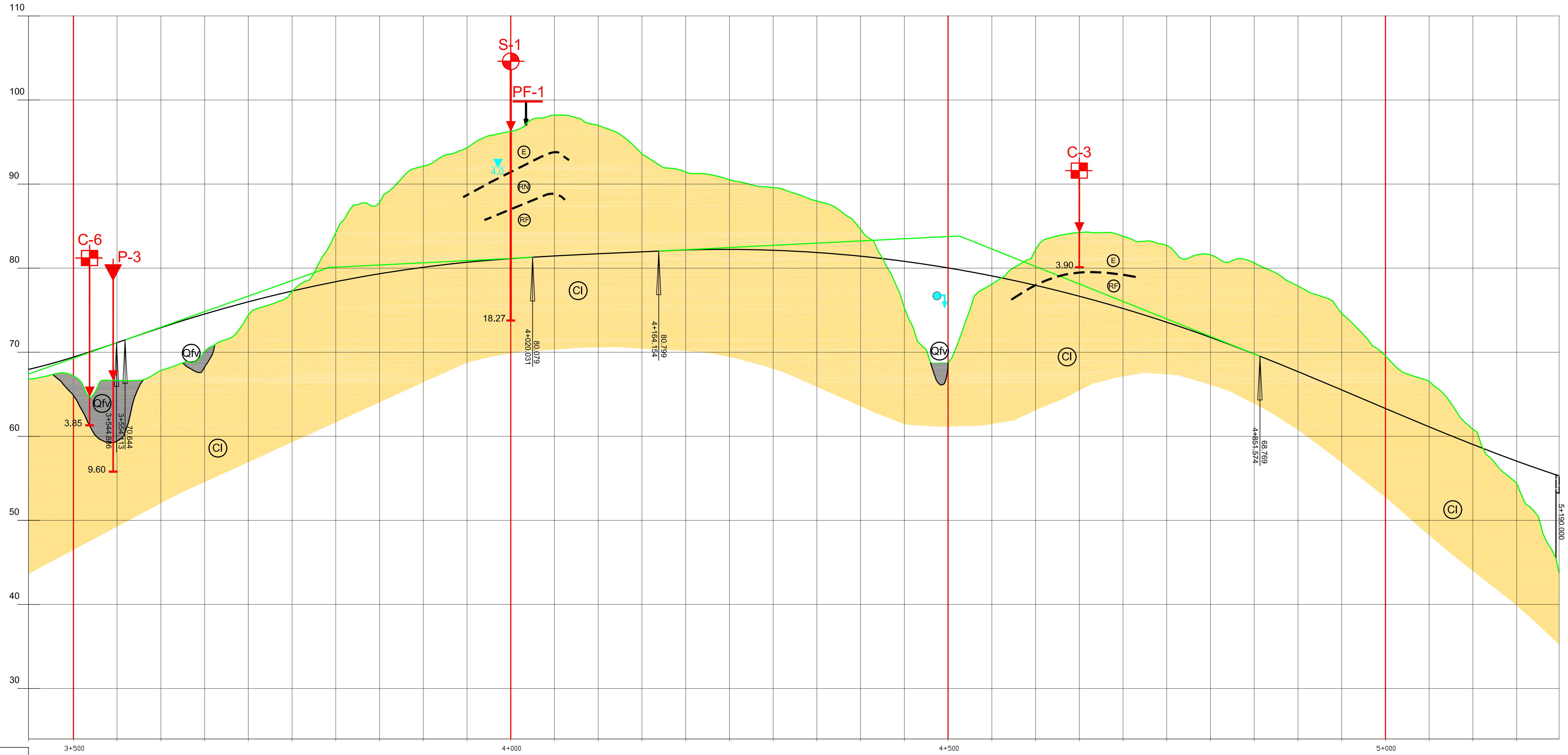
EISTB-3.2-3.3

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.3



P.K.	COTAS RASANTE	COTAS TERRENO
	67.261	66.19
3+500	68.676	66.51
	70.316	66.00
	72.040	67.15
	73.600	69.34
	74.995	73.49
	76.228	76.17
	77.296	82.89
	78.201	86.35
	78.942	90.49
	79.519	92.61
4+000	79.933	94.49
	80.203	96.35
	80.453	95.21
	80.703	91.90
	80.922	89.84
	80.989	88.94
	80.893	88.05
	80.633	86.51
	80.209	83.29
	79.622	74.30
4+500	78.871	68.00
	77.956	77.03
	76.878	80.95
	75.636	82.92
	74.230	82.49
	72.660	81.46
	70.927	80.37
	69.031	79.44
	67.032	76.82
	65.032	73.69
5+000	63.032	68.82
	61.032	65.94
	59.032	60.42
	57.032	54.25

LITOLOGIA	CI	Qfv	CI	Qfv / CI	CI	Qfv / CI	CI	
TIERRA VEGETAL	0.3	0.5			0.5		0.4	
EXPLANADA	E0	IN	E0	IN	E0	IN	E0	
DESMONTE - Excavabilidad		25% M.M. 25% R.N. 50% V		50% M.M. 50% R.F.				
DESMONTE - Aprovechabilidad		50% I. 95% T.U.		5% I. 95% T.U.				
DESMONTE - Talud		3H:2V C/DESMONTE 4M A 2H:1V		3H:2V C/DESMOCHE 4M A 2H:1V				
TERRAPLÉN - Tipo	T.U.		T.U.		T.U.			
TERRAPLÉN - Talud	2H:1V		2H:1V		2H:1V			
TERRAPLÉN - Cimentación	1m		-		-			
OBSERVACIONES		FALSO TÚNEL - C.DIRECTA						

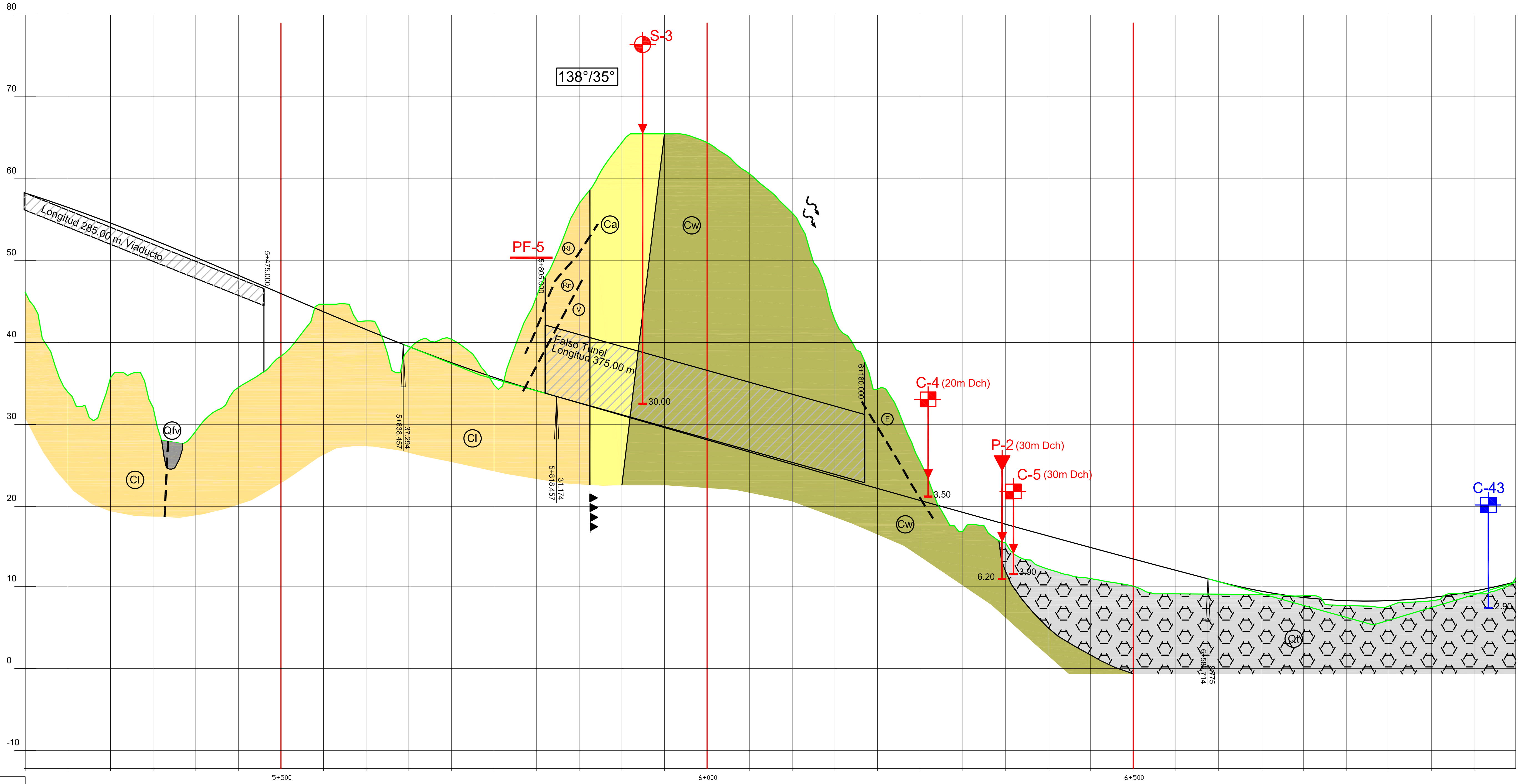
EISTB-3.2-3.3

Aprobado E.G.

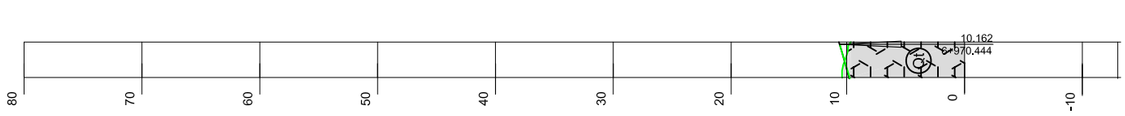
Comprobado J.A.R.

Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.3



P.K.	5+500 ; 6+000 ; 6+500
COTAS (RASANTE / TERRENO)	55.032 / 43.42 ; 53.032 / 31.69 ; 51.032 / 33.38 ; 49.032 / 29.85 ; 47.032 / 27.12 ; 45.032 / 32.22 ; 43.032 / 35.90 ; 41.032 / 42.00 ; 39.032 / 40.04 ; 37.034 / 36.65 ; 35.139 / 37.89 ; 33.411 / 32.51 ; 31.849 / 42.94 ; 30.431 / 53.85 ; 29.031 / 61.01 ; 27.631 / 62.00 ; 26.231 / 60.97 ; 24.831 / 57.30 ; 23.431 / 52.70 ; 22.031 / 40.13 ; 20.631 / 32.01 ; 19.231 / 23.50 ; 17.831 / 15.34 ; 16.431 / 14.00 ; 15.031 / 10.91 ; 13.631 / 9.78 ; 12.231 / 8.90 ; 10.831 / 8.00 ; 9.442 / 7.96 ; 8.321 / 7.93 ; 7.574 / 7.79 ; 7.201 / 6.63 ; 7.201 / 6.57 ; 7.576 / 7.19 ; 8.325 / 8.00
LITOLOGIA	Cl ; Qfv/ Cl ; Cl ; Cw ; Qt
TIERRA VEGETAL	0.5 ; ; 0.5 ; 0.4
EXPLANADA	E0
DESMONTE – Excavabilidad	100% M.M. ; ; 100% M.M. ; ; 100% M.M. ; 30% R.F. 30% R.N. 40% V. ; ; 20% M.M. 80% V.
DESMONTE – Aprovechabilidad	; ; 5% I. 95% T.U. ; ; 5% I. 95% T.U. ; 5% I. 95% T.U. ; ; 20% T. 20% T.
DESMONTE – Talud	; ; 3H:2V ; ; 3H:2V ; 3H:2V C/DESMOCHE 4M 2H:1V ; ; 6H:5V C/DESMOCHE 3.5M 2H:1V
TERRAPLÉN – Tipo	T.U. ; T.U. ; T.U. ; T.U.
TERRAPLÉN – Talud	2H:1V ; 2H:1V ; 2H:1V ; 2H:1V
TERRAPLÉN – Cimentación	- ; - ; - ; 2m
OBSERVACIONES	FALSO TUNEL - C.DIRECTA ; ZONA DESLIZADA



P.K.			
COTAS	RASANTE TERRENO	9,28	9,28
		9,433	9,99
LITOLOGIA		Qt	Qt
TIERRA VEGETAL		0.4	0.4
EXPLANADA		E0	E0
DESMONTE	Excavabilidad		
	Aprovechabilidad		
	Talud		
TERRAPLÉN	Tipo		T.U.
	Talud		2H:1V
	Cimentación		2m
OBSERVACIONES			

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.3	Realizado M.G.R.	Comprobado J.A.R.	Aprobado E.G.	EISTB–3.2–3.3

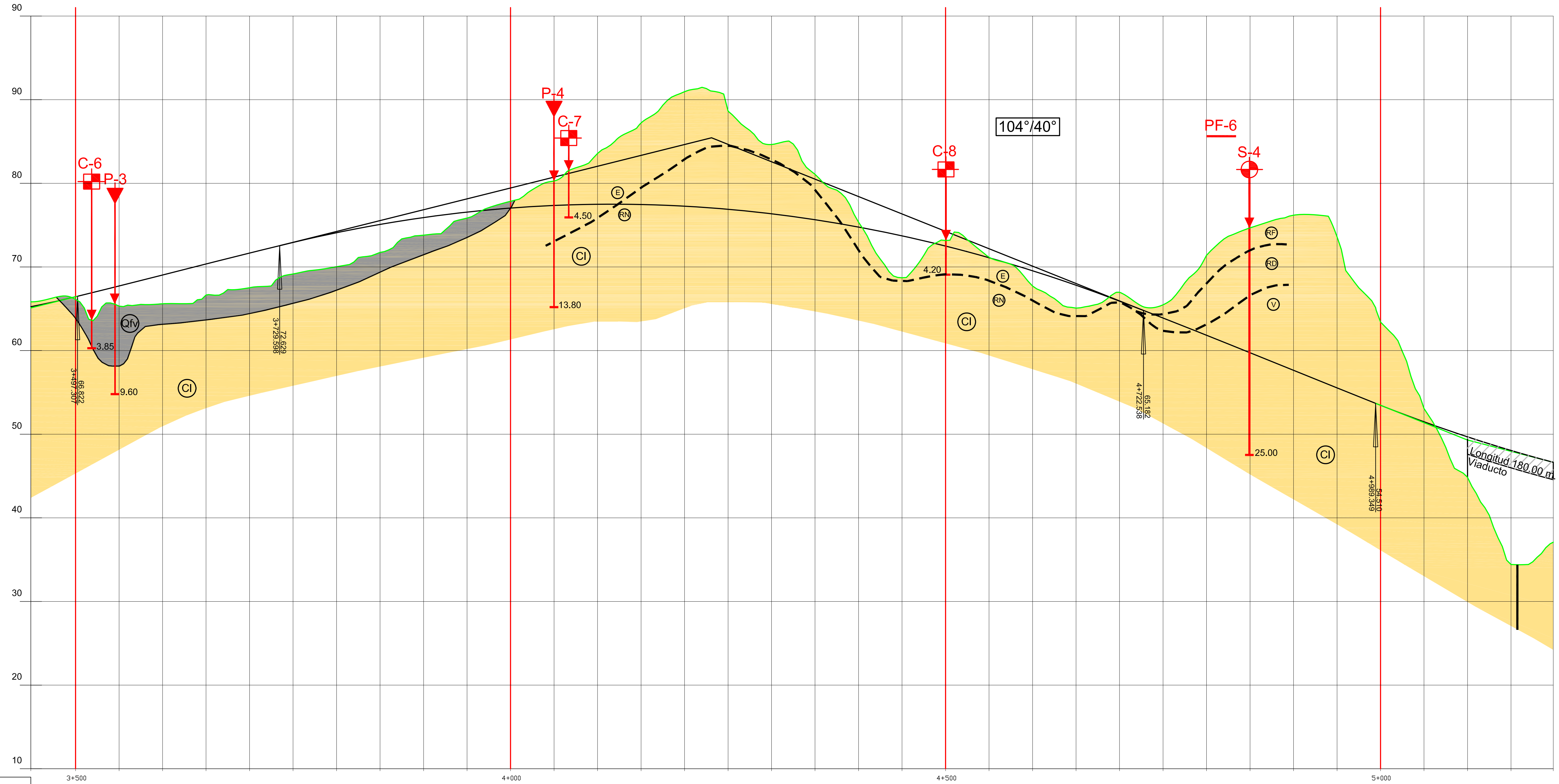
EISTB–3.2–3.4

Aprobado E.G.

Comprobado J.A.R.

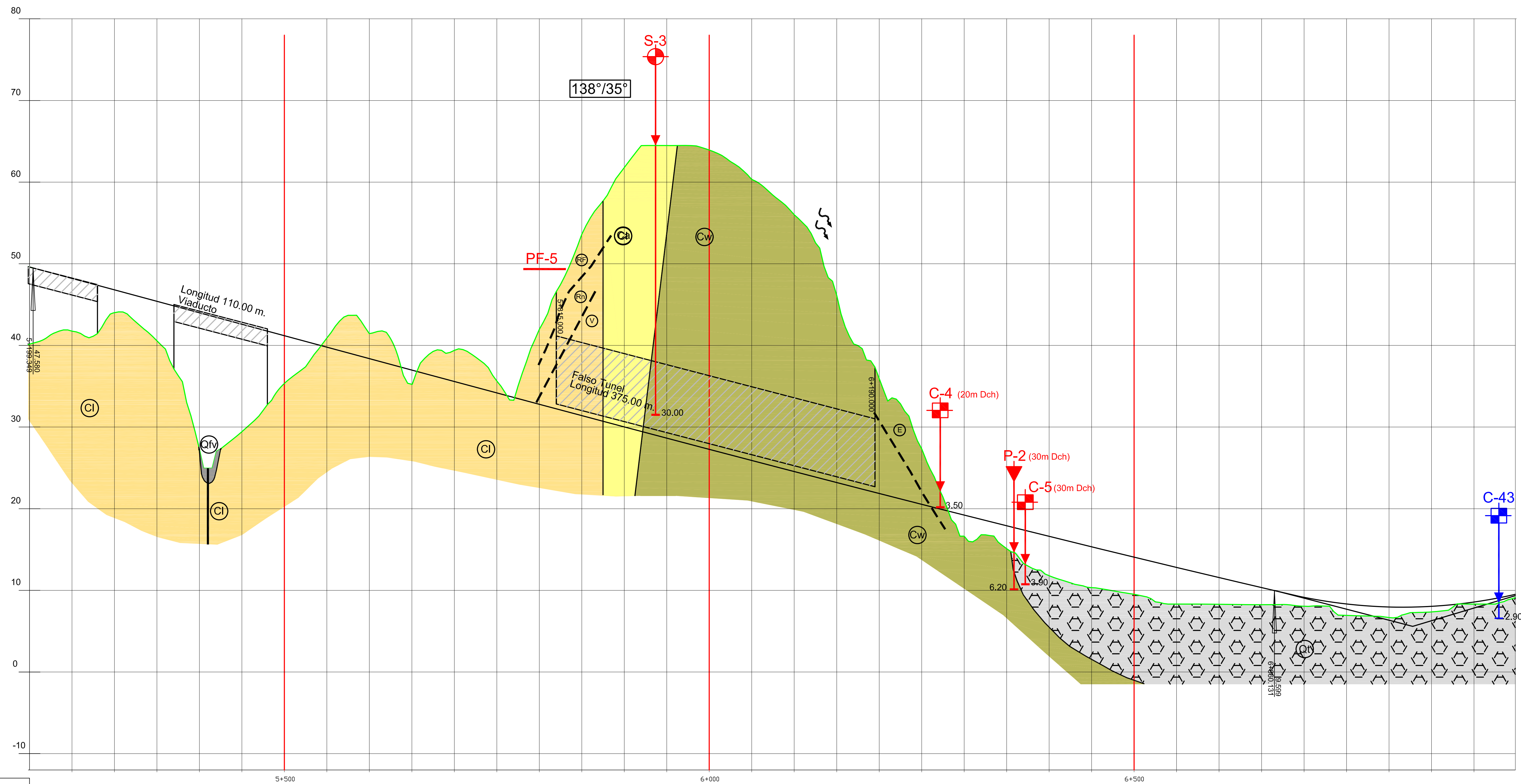
Realizado M.G.R.

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2–3.4



P.K.	RASANTE	TERRENO
	65.624	66.19
3+500	66.764	66.47
	68.014	65.69
	69.264	65.95
	70.514	66.95
	71.764	67.80
	73.006	69.39
	74.124	70.21
	75.078	71.86
	75.869	73.85
	76.496	75.81
4+000	76.959	77.74
	77.258	80.07
	77.394	83.23
	77.366	86.73
	77.175	90.34
	76.820	88.10
	76.301	84.27
	75.618	80.84
	74.772	75.33
	73.762	68.95
4+500	72.589	73.23
	71.252	71.32
	69.751	67.99
	68.087	65.45
	66.259	67.28
	64.284	65.83
	62.284	71.53
	60.284	74.68
	58.284	76.13
	56.284	73.66
5+000	54.285	63.86
	52.387	53.92
	50.656	46.00
	49.091	35.99

LITOLOGIA	CI	QFV / CI	CI				
TIERRA VEGETAL	0.3	0.5	0.5				
EXPLANADA	E0	IN	E0				
DESMONTE – Excavabilidad	100% M.M.		25% M.M. 25% R.N. 50% V	100% M.M.		50% R.F. / R.N. 50% V.	
DESMONTE – Aprovechabilidad	0%		50% I. 95% T.U.	5% I.N. 95% T.		5% I.N. 95% V.	
DESMONTE – Talud	3H:2V		3H:2V C/DESMOCHE 4M A 2H:1V	3H:2V		3H:2V C/DESMOCHE 4M A 2H:1V	
TERRAPLÉN – Tipo		T.U.		T.U.	T.U.		T.U.
TERRAPLÉN – Talud		2H:1V		2H:1V	2H:1V		2H:1V
TERRAPLÉN – Cimentación		1m		-	-		-
OBSERVACIONES							CIMENTACION DIRECTA



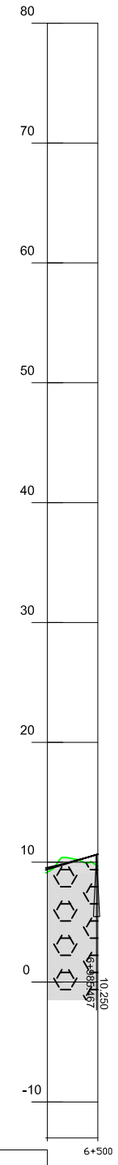
P.K.	RASANTE	TERRENO
COTAS	47.693	38.61
	46.393	40.14
	45.093	42.32
	43.793	39.00
	42.493	26.24
	41.193	28.30
	39.893	33.98
	38.593	39.33
	37.293	39.84
	35.993	33.88
	34.693	37.88
	33.393	34.26
	32.093	40.35
	30.793	51.54
	29.493	59.40
	28.193	62.00
	26.893	61.47
	25.593	58.00
	24.293	53.86
	22.993	44.34
	21.693	34.55
	20.393	26.29
	19.093	16.00
	17.793	14.53
	16.493	11.34
	15.193	9.94
	13.893	9.15
	12.593	8.00
	11.293	7.98
	9.993	7.92
	8.797	7.75
	8.013	6.67
	7.658	6.42
	7.734	7.07
	8.240	8.00

LITOLOGIA	CI	Cw	Qt4
TIERRA VEGETAL	0.5	0.5	0.4
EXPLANADA	E0	E0	E0

DESMONTE	Excavabilidad				100% M.M.		100% M.M.	30% R.F. 30% R.N. 40% V.		20% M.M. 80% V.	
	Aprovechabilidad				5% I. 95% T.U.		5% I. 95% T.U.			20% T. 20% T.	
	Talud				3H:2V		3H:2V	3H:2V C/DESMOCHE 4M 2H:1V		6H:5V C/DESMOCHE 3.5M 2H:1V	
TERRAPLÉN	Tipo	T.U.		T.U.		T.U.					T.U.
	Talud	2H:1V		2H:1V		2H:1V					2H:1V
	Cimentación	-		-		-					2m

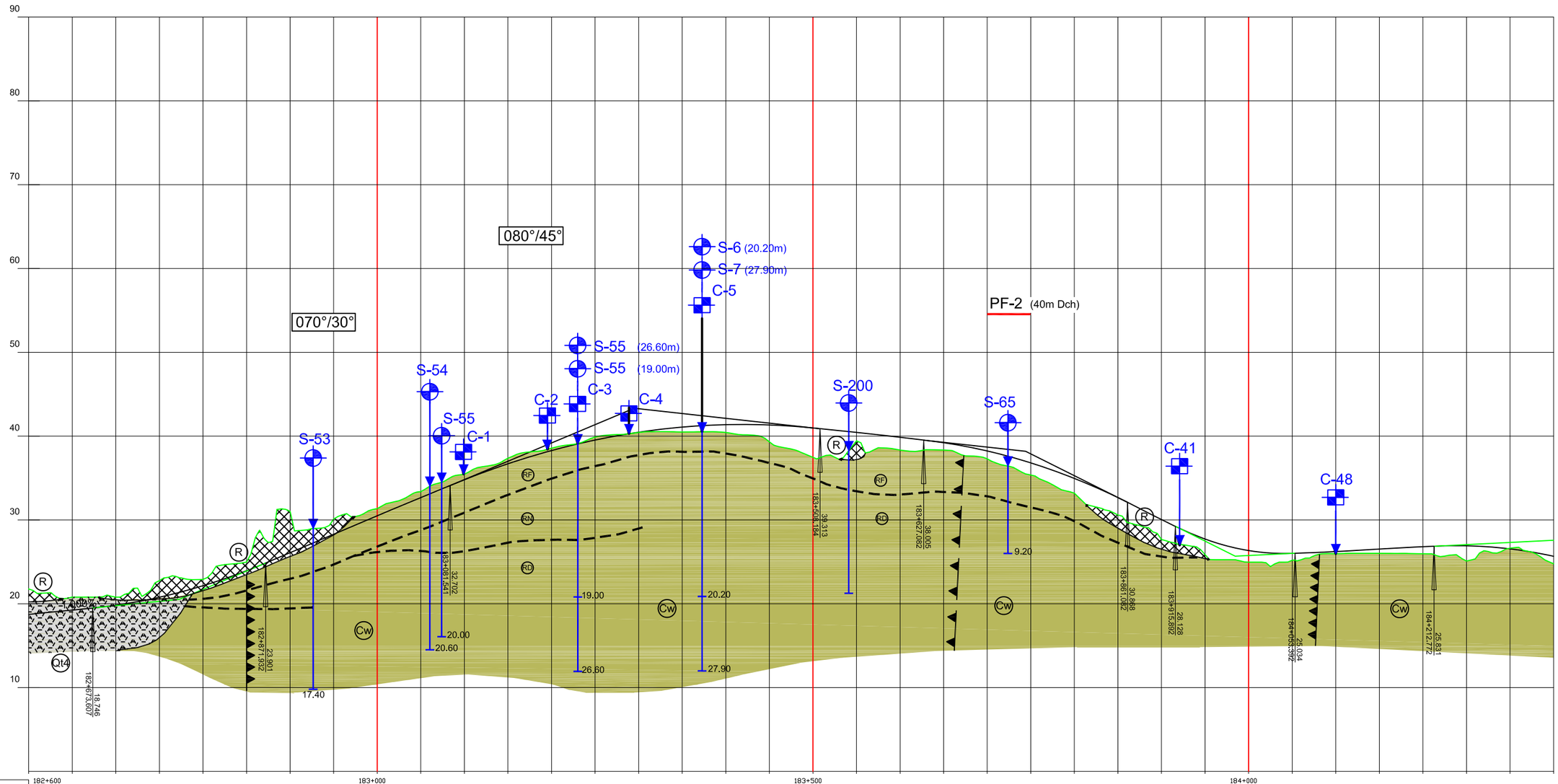
OBSERVACIONES	CIMENTACION DIRECTA	CIMENTACION DIRECTA	FALSO TUNEL -C.DIRECTA	ZONA DESLIZADA

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-3.4	Realizado M.G.R.	Comprobado J.A.R.	Aprobado E.G.	EISTB – 3.2 – 3.4

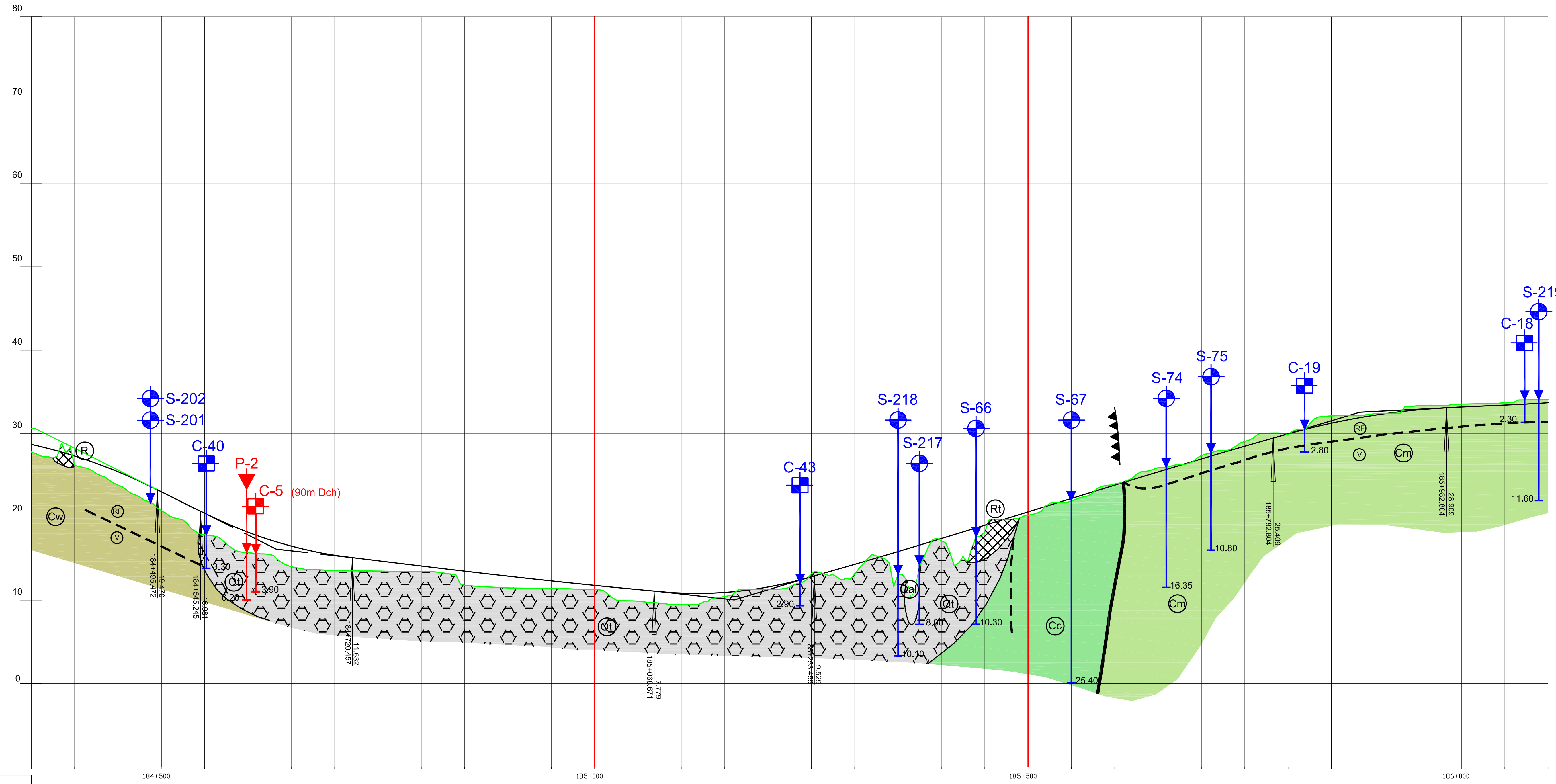


P.K.		
COTAS	PASANTE PERENNE	PK 177 8,82 9,28
LITOLOGIA		Qt
TIERRA VEGETAL		0.4
EXPLANADA		E0
DESMONTE	Excavabilidad	
	Aprovechabilidad	
	Talud	
TERRAPLÉN	Tipo	T.U.
	Talud	2H:1V
	Cimentación	2m
OBSERVACIONES		

EISTB–3.2–2.4 | Aprobado E.G. | Comprobado J.A.R. | Realizado M.G.R. | P2110A15-SRTC-DP-EISTB-3.2–2.4



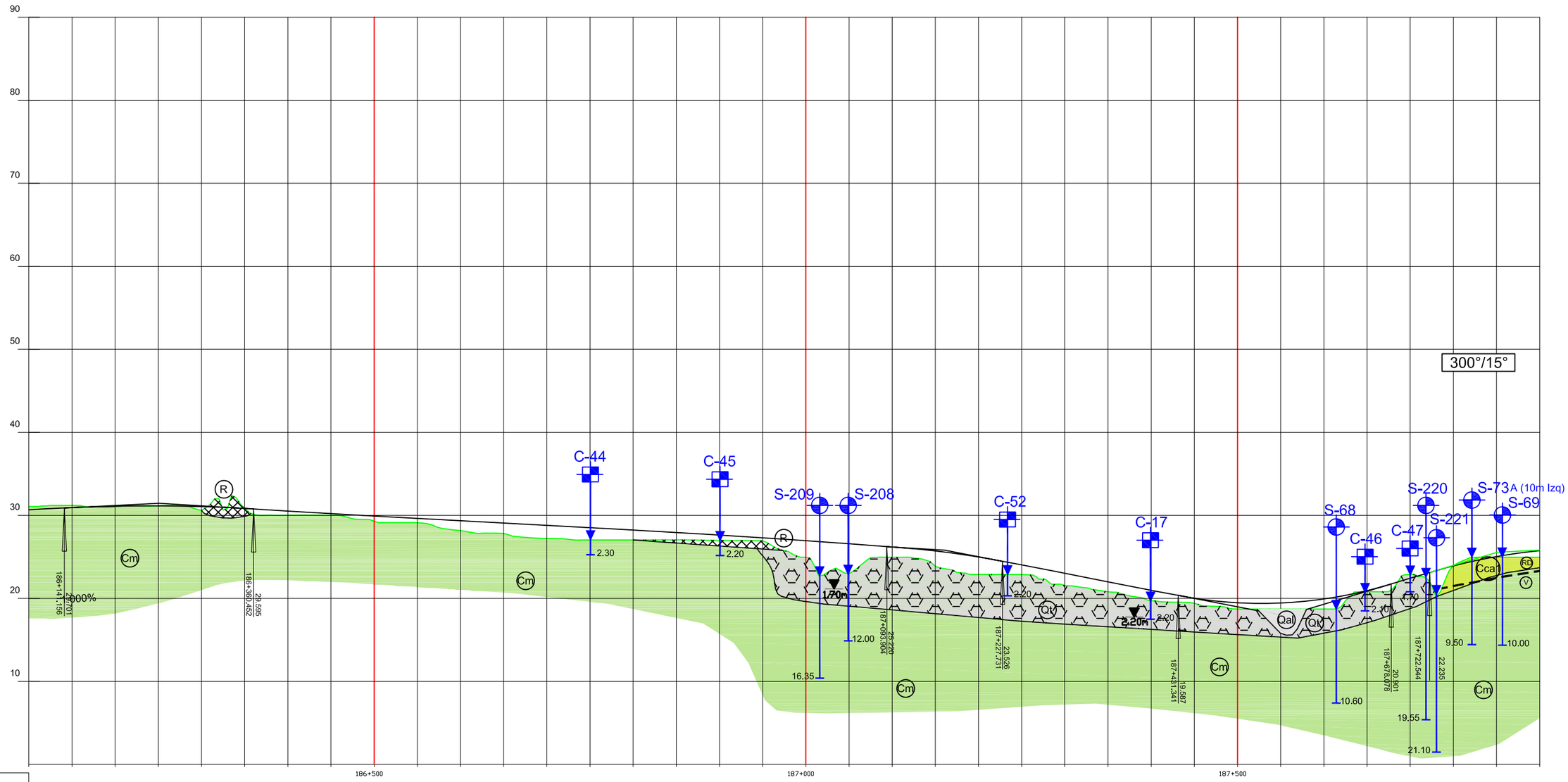
P.K.						
LITOLOGIA		Rt / Qt4	Rt / Cw		Rt	Qw
TIERRA VEGETAL		0		0.5	0.1	0.5
EXPLANADA		EO				
DESMONTE	Excavabilidad	100% M.M.				
	Aprovechabilidad	10° I. - 90° T.				
	Talud	2 H: 1V		6H:5V Lado derecho muro		
TERRAPLÉN	Tipo	100% T.U.				
	Talud	2H:1V				
	Cimentación	-			Retirada Rt	-
OBSERVACIONES		P.Superior (1) CIMENTACIÓN PROFUNDA ← LADERA DESLIZADA →	P.Superior (2) CIMENTACIÓN SEMIPROFUNDA ←	P.Superior (3) CIMENTACIÓN DIRECTA →	P.I. (4) CIMENTACIÓN DIRECTA ← LADERA DESLIZADA →	P.I. (5) CIMENTACIÓN DIRECTA → P.I. CIMENTACIÓN DIRECTA



P.K.	184+500	185+000		185+500	186+000
LITOLOGIA	Cw	Qt	Rt	Cc	Cm
TIERRA VEGETAL	0.5	0.4	0	0.2	0.5
EXPLANADA	E0	E0	E0	E3	E0

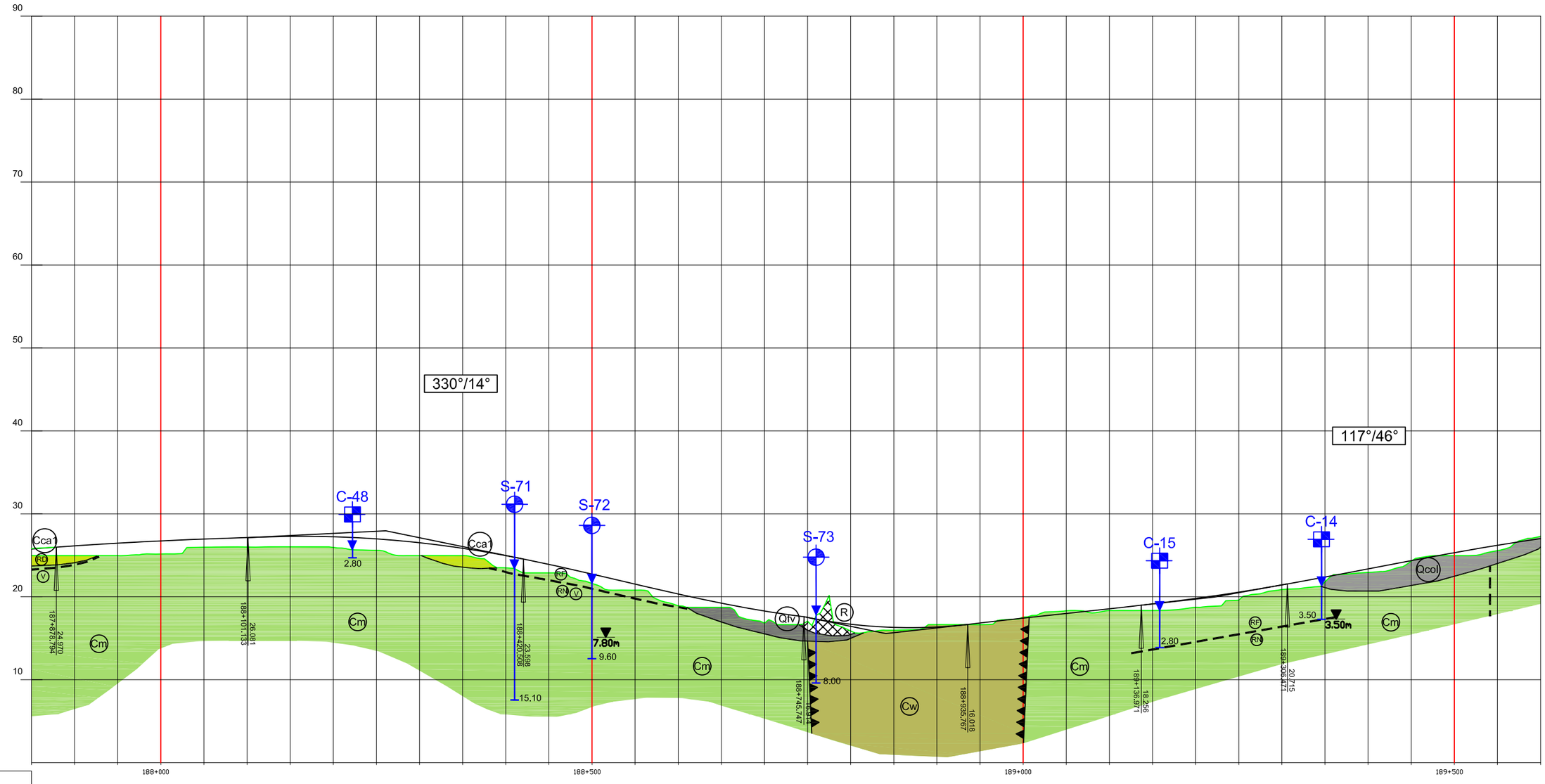
DESMONTE Excavabilidad		100% M.M		100% M.M		100 % M.M.	
DESMONTE Aprovechabilidad		100% T.		100% T.		100 % T.U.	
DESMONTE Talud						1H:2V	1H:1V
TERRAPLÉN Tipo	100% T.U.	100%	100% T.U.	100%	100% T.U.		
TERRAPLÉN Talud	2H:1V		2H:1V		2H:1V		
TERRAPLÉN Cimentación	1.8	2H.1V.	1.8	2H.1V.	1.8	Retirada Rt	-
OBSERVACIONES	P.S (6) CIMENTACIÓN DIRECTA · P.I (7) CIMENTACIÓN DIRECTA · P.I CIMENTACIÓN DIRECTA		VIADUCTO (8) CIMENTACIÓN PROFUNDA RIO CABO			P.I (9) CIMENTACIÓN DIRECTA	P.I (10) CIMENTACIÓN DIRECTA

P210A15-SRTC-DR-E|STB-3.2-2.4 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Ayudado E.G. | E|STB-3.2-2.4

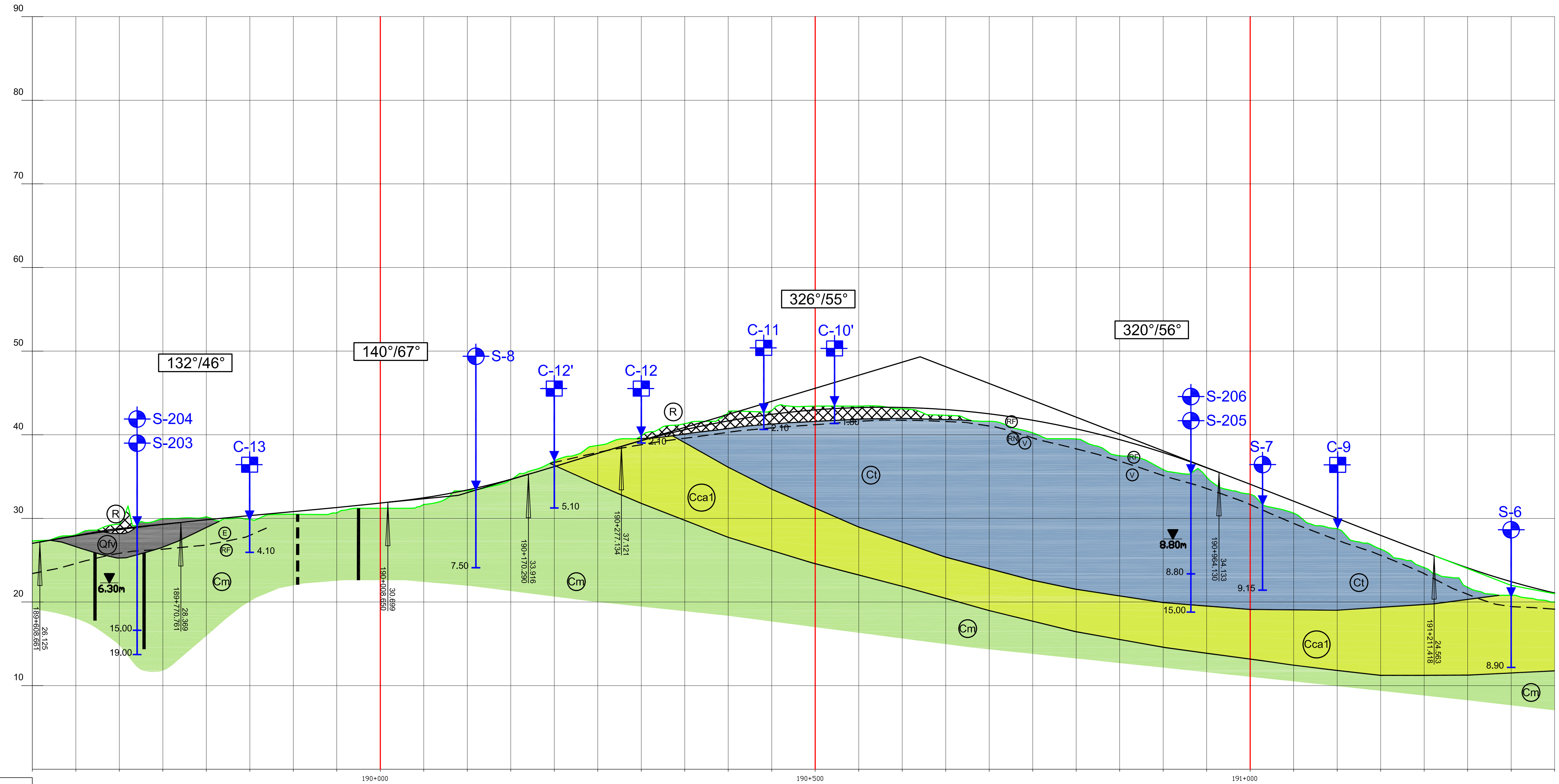


P.K.						
LITOLOGIA		Cm	Rt / Cm	Qt4		Cca1
TIERRA VEGETAL		0.5	0,1	0.4		0.3
EXPLANADA		E0	E0	E0		E3
DESMONTE	Excavabilidad	100 % M.M.				100 % R.D.
	Aprovechabilidad	100 % T.U.				100 % T.U.
	Talud	1H:1V				1H:2V
TERRAPLÉN	Tipo		100% T.U.			
	Talud		2H:1V			
	Cimentación		-	Retirada R.t.	0.5	-
OBSERVACIONES		P.S (11) CIMENTACIÓN DIRECTA		P.I (12) CIMENTACIÓN DIRECTA		P.I (13) CIMENTACIÓN DIRECTA

P210A15-SRTC-DR-E|ISTB-3.2-2.4 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | E|STB-3.2-2.4

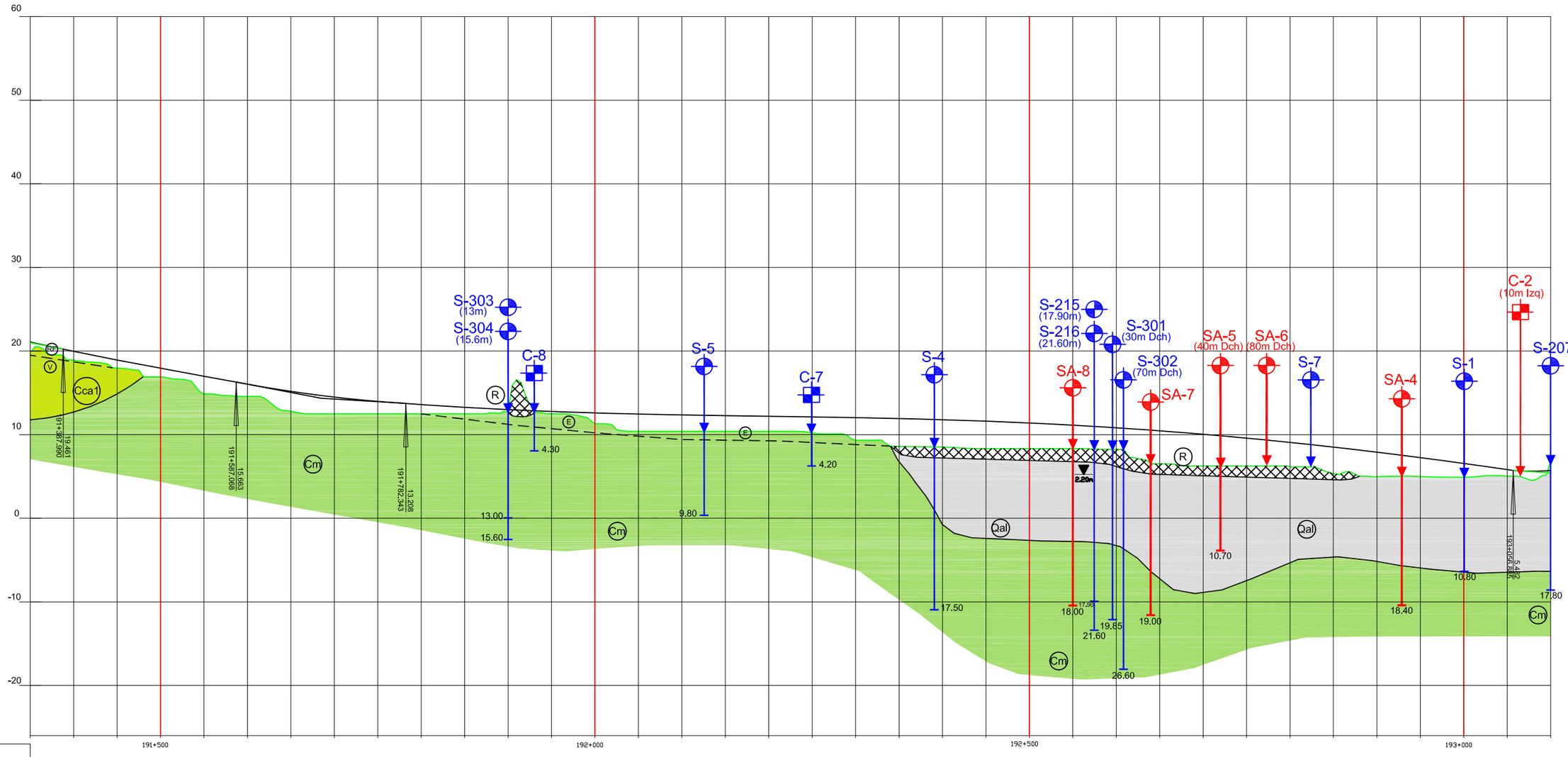


P.K.									
LITOLOGIA		Cca1	Cm	Cca1	Cm	Qfv / Cm	Cw	Cm	Qcol / Cm
TIERRA VEGETAL		0.3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
EXPLANADA		E3	E0	E3	E0	I.N.	E0	E0	E0
DESMONTE	Excavabilidad						100 % M.M.		
	Aprovechabilidad						5% I. 95% T.U.		
	Talud						1H:1V		
TERRAPLÉN	Tipo	100% T.U.						100% T.U.	
	Talud	2H:1V						2H:1V	
	Cimentación	-				1.5 (Retirada Qfv + R.t.)		-	1.5 (Retirada Qcol)
OBSERVACIONES		P.S (14) CIMENTACIÓN SEMIPROFUNDA							



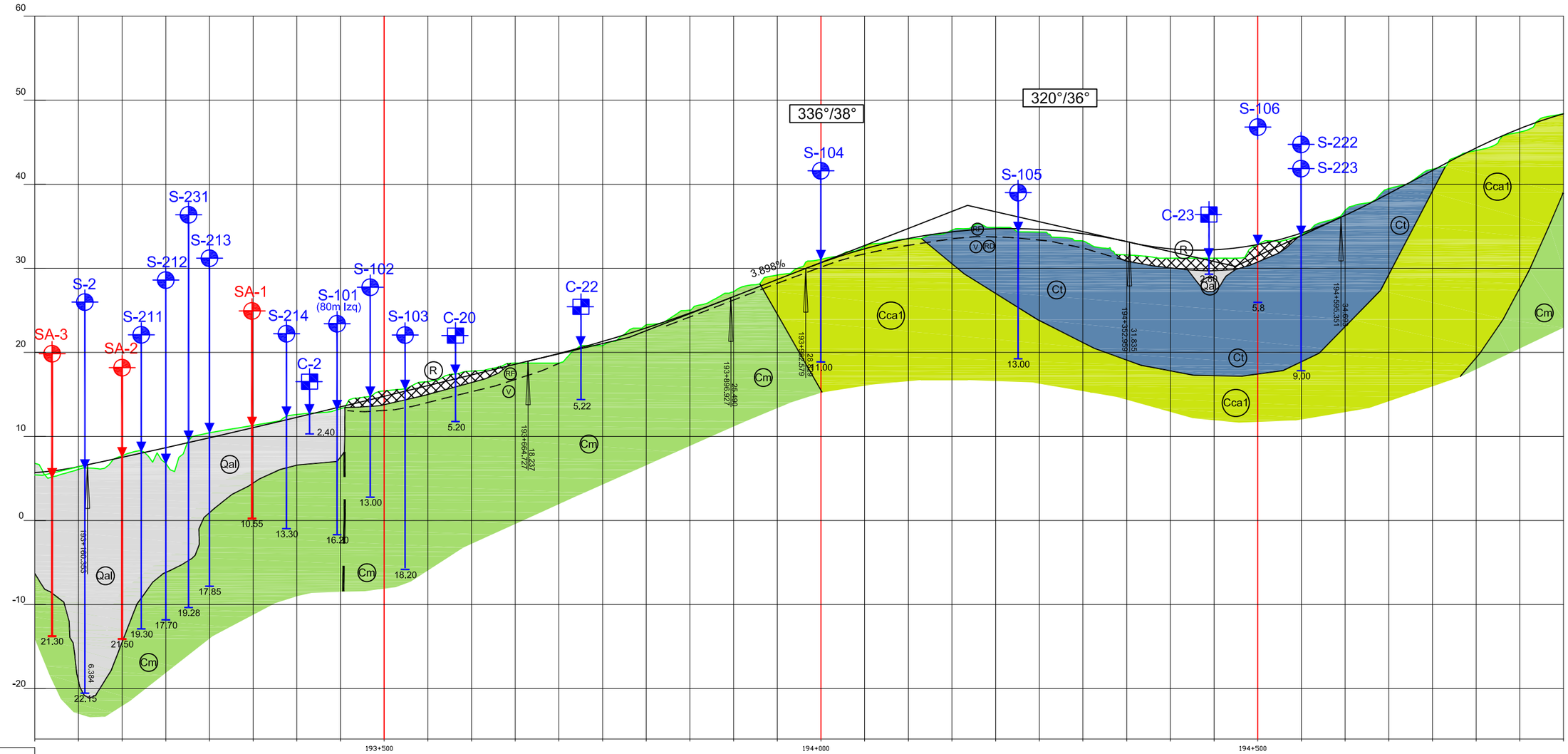
	P.K.								
	LITOLOGIA	Cm	Qfv / Cm	Cm	Cca1	Rt Cca1	Rt / Ct	Ct	Cca1
	TIERRA VEGETAL	0.5	0.5	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	
	EXPLANADA	E0	IN	E0	E3	E0	E3		
DESMONTE	Excavabilidad	100 % M.M.		20% M.M. 80% R.F.	100 % M.M.				
DESMONTE	Aprovechabilidad	20% T. 80% V.		100% T.U.	50% I. 50% T.				
DESMONTE	Talud	2H:1V		1H:2V	2H:1V				
TERRAPLÉN	Tipo		20% T. 80% T.V.	100% T.U.					
TERRAPLÉN	Talud		2H. 1V.	2H:1V					
TERRAPLÉN	Cimentación		2	-	Retirada R.t.	-			
	OBSERVACIONES	P.S (15) CIMENTACIÓN DIRECTA	P.S (16) CIMENTACIÓN PROFUNDA						

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-2.4 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | EISTB-3.2-2.4



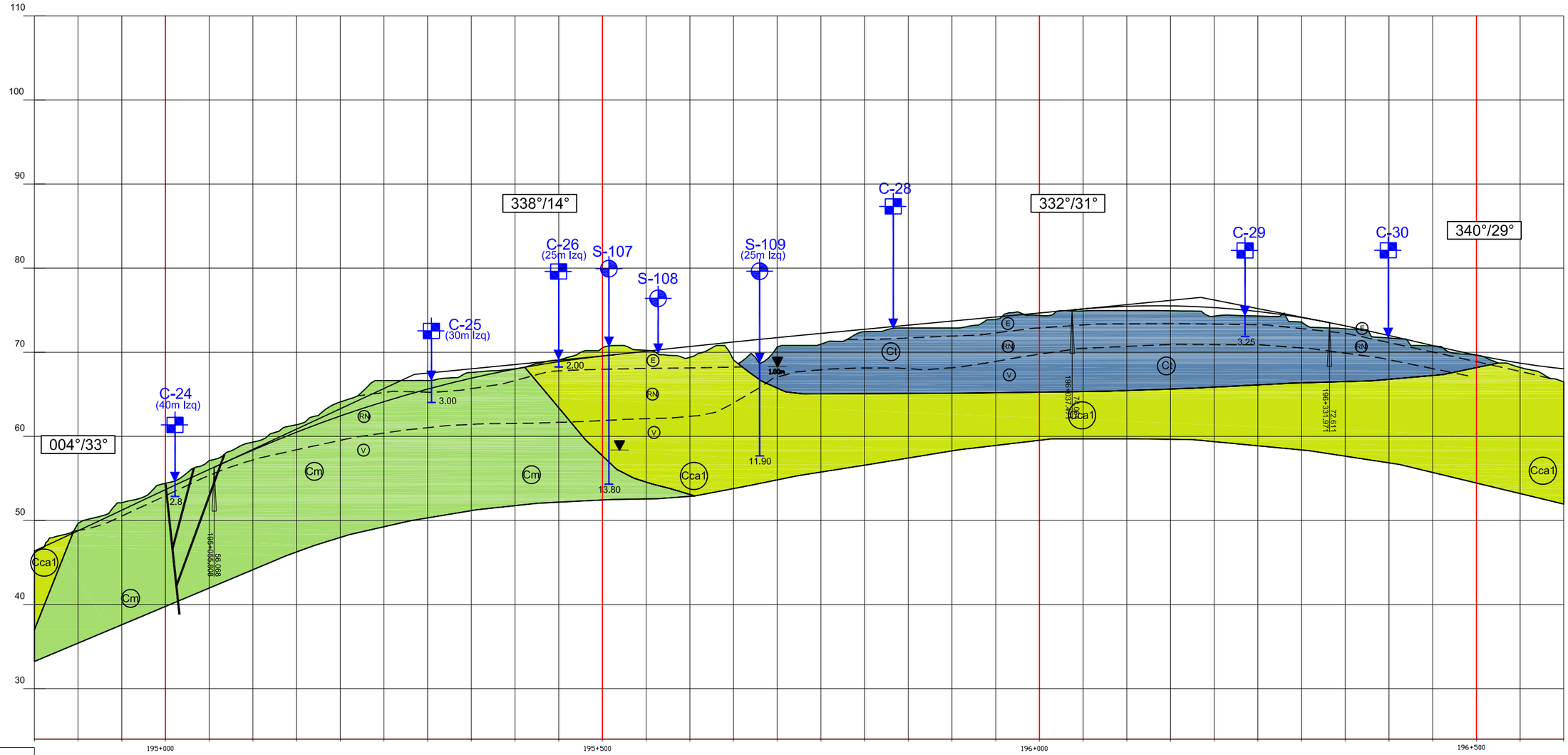
P.K.					
LITOLOGIA	Cca1	Cm		Rt / Qal	Qal
TIERRA VEGETAL	0.3	0.5		0.5	
EXPLANADA	E3	E0		I.N.	
DESMONTE	Excavabilidad				
	Aprovechabilidad				
	Talud				
TERRAPLÉN	Tipo	100% T.U.			
	Talud	2H:1V			
	Cimentación	-		DRENES	MECHAS, L:7m ESPARCIDO = 3m
OBSERVACIONES		P.S (17) CIMENTACIÓN PROFUNDA		ALUVIAL BLANDO DEL RIO PAS	P.S (18) CIMENTACIÓN PROFUNDA

P210A15-SRTC-DR-E|STB-3.2—2.4 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | E|STB—3.2—2.4



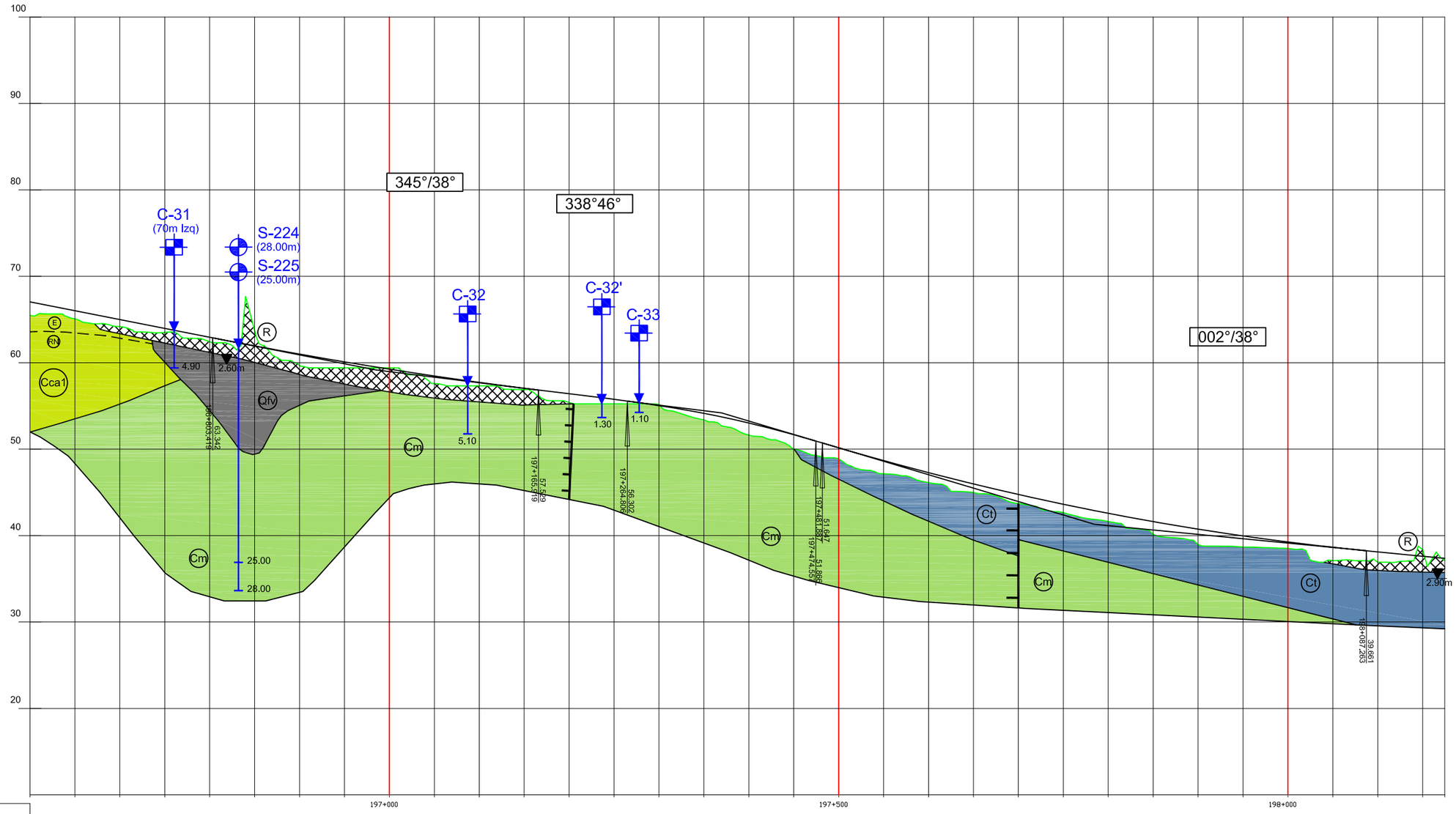
P.K.																
LITOLOGIA		Qal			Rt / Cm		Cm		Cca1	Ct		Rt / Ct	Rt / Qal	Rt / Ct	Ct	Cca1
TIERRA VEGETAL		0.5			0.1		0.5		0.3	0.5		0.2			0.5	0.3
EXPLANADA		I.N.			E0			E3		E0						E3
DESMONTE	Excavabilidad				100 % M.M.		20 % M.M. 80%R.F.								10 % M.M. 90%R.F.	
	Aprovechabilidad				5% I. 65% T. 30%T.U.		50% T.U. 50% P.			100% I.					100% I.	20% T.V. 80% P.
	Talud				2H:1V		1H:1V		1H:2V	1H:2V					1H:1V	1H:2V
TERRAPLÉN	Tipo	100% T.		100% T		100% T.U.				100% T.U.						
	Talud	2H:1V		2H:1V		2H:1V				2H:1V						
	Cimentación	DRENES MECHA		DRENES MECHA		-				-						
OBSERVACIONES		VIADUCTO RIO PAS (19) CIMENTACIÓN PROFUNDA													P.I (20) CIMENTACIÓN DIRECTA	

P210A15-SRTC-DR-E|ESTB-3.2-2.4 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | ESTB-3.2-2.4

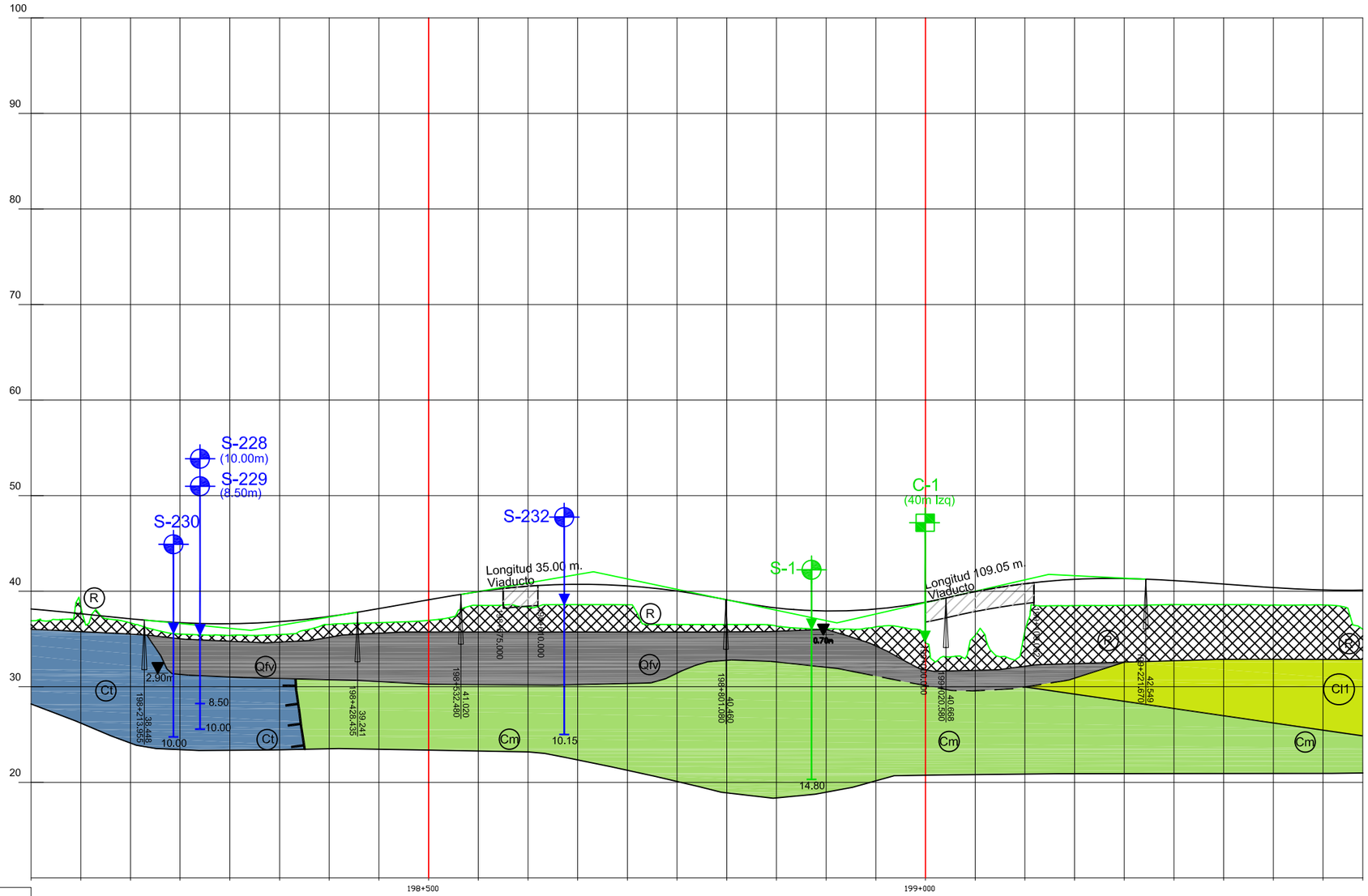


P.K.										
LITOLOGIA		Cca1	Cm			Cca1	Ct			Cca1
TIERRA VEGETAL		0.3	0.5			0.3	0.5			0.3
EXPLANADA		E3	E0			E3	E0			E3
DESMONTE	Excavabilidad	10% M.M. 90%T.U.								
	Aprovechabilidad	5% I. 45% T. 50% T.U.								
	Talud	1H:2V	1H:1V			1H:2V				
TERRAPLÉN	Tipo						10% T. 10% T.U.			
	Talud						2H:1V			
	Cimentación						-			
OBSERVACIONES		← P.I (21) CIMENTACIÓN DIRECTA ← ZONA FRACTURADA					P.I (22) CIMENTACIÓN DIRECTA			P.I (23) CIMENTACIÓN DIRECTA

P210A15-SRTC-DR-EISTB-3.2-2.4 | Realizado M.G.R. | Comprobado J.A.R. | Aprobado E.G. | EISTB-3.2-2.4



P.K.						
LITOLOGIA	Cca1	Rt / Qfv	Rt / Cm	Cm	Ct	Rt / Ct
TIERRA VEGETAL	0.3	0.2		0.5	0.5	0.1
EXPLANADA	E3	E0				
DESMONTE – Excavabilidad						
DESMONTE – Aprovechabilidad						
DESMONTE – Talud						
TERRAPLÉN – Tipo	100% T.U.					
TERRAPLÉN – Talud	2H:1V					RETIRADA R.t. 0.5 m
TERRAPLÉN – Cimentación	-	RETIRADA R.t. 0.5 m				
OBSERVACIONES	P.S (24) CIMENTACIÓN PROFUNDA					P.S (25) CIMENTACIÓN DIRECTA



P.K.				
LITOLOGIA		Rt / Ct	Rt / Qfv	Rt / Cl1
TIERRA VEGETAL		0.1		
EXPLANADA		E0		
DESMONTE	Excavabilidad			
	Aprovechabilidad			
	Talud			
TERRAPLÉN	Tipo	100% T.U.		
	Talud	2H:1V		
	Cimentación	RETIRADA Rt. 0.5m		
OBSERVACIONES		VIADUCTO (26) CIMENTACIÓN PROFUNDA		

APÉNDICE Nº3

PUNTOS DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA

PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 1

Aspecto de ladera afectada por inestabilidad superficial formada por limolitas arcillosas de colores rojizos y areniscas cretácicas muy alteradas y recubiertas por un importante depósito eluvial de naturaleza arcillosa. Superficie irregular con marcadas cicatrices de deslizamientos locales (“argayos”) y presencia de agua subsuperficial. Polanco.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 2

Manantial permanente en zona contacto mecanizado entre materiales areniscosos y arcillo-limosos cretácicos.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 3

Vaguada potencialmente inundable recubierta por aluvial arcilloso junto a terraplén del enlace de Sierrapando (A-8).



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 4

Pozo excavado sobre materiales cretácicos: arenas, limos y arcillas. T.M. Polanco.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 5

Panorámica de los materiales cretácicos: arenas, limos y arcillas, recubiertos por suelos. Relieve suavemente alomado.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 6

Relieve suave en materiales cretácicos: arenas, limos y arcillas. T.M. Torrelavega.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 7

Vista panorámica de valle formado por arenas, limos y arcillas cretácicos, recubiertos por suelos de alteración y aluviales. Relieve suavemente alomado.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 8

Ladera con signos de inestabilidad superficial formada por limolitas arcillosas cretácicas. A-67 a la altura de Barreda.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 9

Deslizamiento superficial,"argayo", desarrollado en una ladera formada por limolitas arcillosas cretácicas, junto a la actual A-67. Barreda.



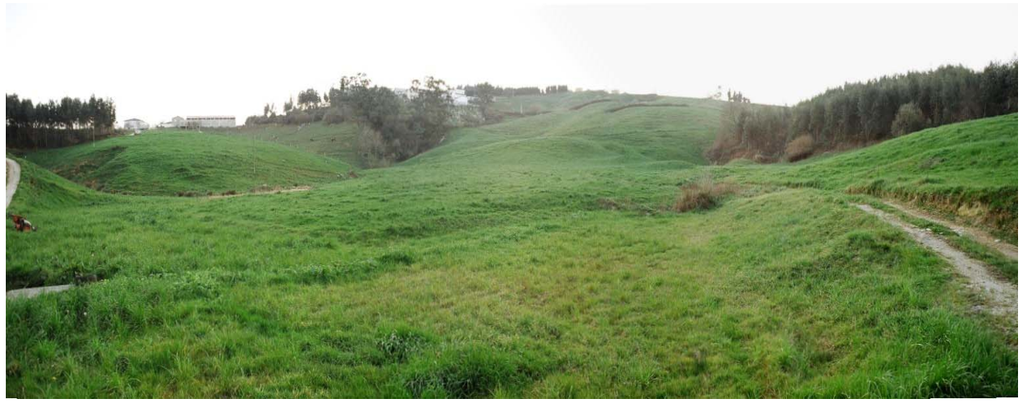
PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 10

Vista panorámica del relieve alomado que forman los afloramientos de arenas, limos y arcillas cretácicos, recubiertos por suelos de alteración. La coronación de las lomas del fondo de la imagen está formada por niveles calizos.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 11

Panorámica del relieve alomado que forman los afloramientos de arenas, limos y arcillas cretácicos, recubiertos por suelos de alteración. Al fondo de la imagen se encuentra el Barrio de San Ramón emplazado sobre niveles calizos del Cretácico.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 12

Panorámica de valle formado por arenas, limos y arcillas cretácicos en los que afloran niveles limolíticos (al fondo de la imagen). El fondo de valle aparece recubierto por niveles de terraza (en primer plano). T.M. Polanco.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 13

Vista de la ladera formada por limolitas arcillosas cretácicas potencialmente deslizables desde la terraza aluvial del río Saja. “Las Rozas”. Rinconeda-Polanco.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 14

Vista de la terraza aluvial del río Saja recorrida por la A-67. “Las Rozas”. Rinconeda-Polanco.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 15

Arroyo fuertemente encajado en el sustrato margoso, sin desarrollo de suelos aluviales. Entorno del enlace de Mompia. A-67, PK-197.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 16

Surgencia difusa sobre arenas cretácicas. Torrelavega (Norte), cerca de Sierrapando.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 17
Pequeña depresión de 10m aproximadamente de radio desarrollada en materiales lutíticos cretácicos. Entorno de Sierrapando (Torrelavega).


PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 18
Dolina. Entorno de Bezana.


PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 19
Campo de dolinas, en el entorno de Bezana.


PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 20
Relleno antrópico de al menos 10m de espesor. Bóo de Piélagos: A-67, PK-194 (aproximadamente).


PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 21

Muro de hormigón armado roto por presión de tierras, probablemente. Afecta a depósito coluvial de potencia > 5m de naturaleza arcillo limosa rojiza, muy homogénea sin cantos; Se observa cicatriz de deslizamiento en parte superior. Bóo de Piélagos (PK-195, aproximadamente) de la A-67.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 22

Aluvial del Pas en cruce con A-67. Arenas limosas de grano fino marrón oscuras y abundante materia orgánica.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 23

Llanura de inundación del río Pas, en el entorno de su cruce con la A-67.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 24

Afloramiento de calizas arenosas (cuarcíferas). Banco de 2m de potencia aproximada de buzamiento aparente: 40º/320º, 28º/322º, 38º/336º. Color gris-amarillento a crema en corte fresco; alterado, marrón rojiza. Se aprecian laminaciones en surco y cruzadas. Sobre llanura aluvial del Saja.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 25

Afloramiento de calizas arenosas en talud de Feve; cruce A-67 con ctra. CA-232. Buzamiento aproximado al Norte.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 26

Dolina, a 200m de la A-67 (PK-192). Miengo.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 27

Vista panorámica de la A-67 hacia Torrelavega, desde el PK-190 (aproximadamente).



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 28

Aspecto general de afloramientos de margas cretácicas. (PK-190, A-67).



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 29

Depósito colualuvial de 2 a 3m de potencia formado por limos arcillosos con cantos de margocaliza. Colores rojizos. A la altura, aproximada, del PK-189.5 de la A-67; Margen derecho.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 30

Manantial. Nace al pie del depósito colualuvial. A la altura, aproximada, del PK-189.5 de la A-67; Margen derecho.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 31

Cicatriz de deslizamiento que afecta al suelo de alteración de materiales margosos cretácicos. A la altura, aproximada, del PK-189.5 de la A-67; Margen derecho.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 32

Zona de manantiales en limonitas calcáreas gris rojizas, en nivelillos mili a centimétricos, con alguna intercalación de arenisca y arenas grisáceas. Buzan: 44º/106º. Barrio de San Ramón.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 33

Contacto mecánico entre calizas y limonitas con areniscas cretácicas; se observan dolinas a favor del mismo. Barrio de San Ramón.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 34

Gran depresión de origen kárstico (Barrio de San Ramón).



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 35

Cicatrices de deslizamiento y superficies irregulares de reptación.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 36

Campo de dolinas, junto a “Rolisas”.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 37

Cantera abandonada de calizas fosilíferas de color gris a crema, muy karstificadas y algo fracturadas. Roca muy dura, poco alterada (G-II). Bancos decimétricos a métricos de base erosiva. Buzamiento: 152/48. Rinconeda (Polanco).



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 38

Carstificación vertical rellena de arcillas de descalcificación. Cantera abandonada de “Rolisas”.



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 39

Manantial estacional en ladera formada por areniscas; ladera arriba fuente permanente



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 40

Afloramientos, muy cubiertos de areniscas y lutitas cretácicas



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 41

Afloramiento de calizas cretácicas junto al cauce (restos de lapiaz); Muy carstificado. Superficies de estratificación muy irregulares. Buzamiento aproximado: 112º/40º



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 42

Raíles hincados en Terraplén de FFCC, en zona de recubrimientos coluviales sobre la unidad Cl como medida de prevención de deslizamientos



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 43

Afloramiento de dolomías y margas jurásicas subverticales: 318º/88º



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 44

Afloramiento de margas y lutitas negruzcas y areniscas versicolores que buzan 117º/46º



PUNTO DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICA-PO 45
Recubrimiento coluvial de al menos 2 m de potencia.


APÉNDICE Nº4

ESTACIONES

GEOMECÁNICAS

SITUACIÓN: Camino vecinal. Torrelavega

FECHA: 13/02/08

LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA: Arenisca gris ocre en bancos tabulares de base erosiva y potencia variable (<1m a 1,5m). Laminación cruzada y base conglomerática.

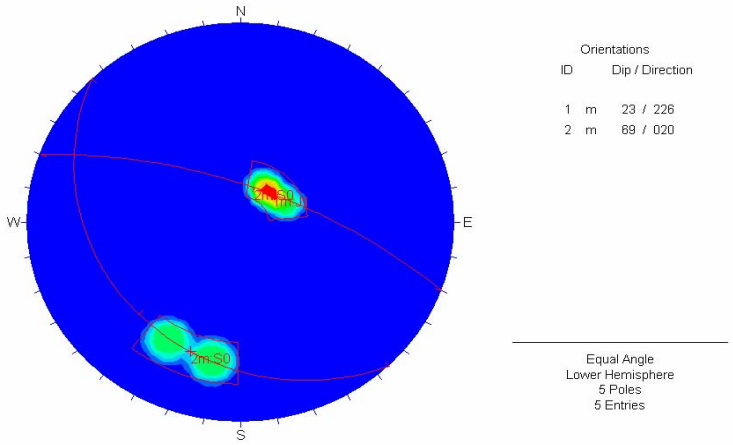
TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.					ESPACIADO (m)							ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE		ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA	OBSERVACIONES
	BUZAMIENTO	DIR.BUZAMIENTO	<1	1 a 3	3 a 10	10 a 20	> 20	< 0,02	0,02 A 0,06	0,06 A 0,2	0,2 A 0,6	0,6 A 2	2 A 6	> 6	<0,01	0,1-0,5	0,5-2,5	2,5-10	>10	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	JRC						
So	22	222			x	x						x				x					NO		14	I	Ar	II	C	NO	ONDULADA
So	26	246			X	X						X				x							14	I	Ar	II	C	NO	ONDULADA
So	24	209			X	X						X				x							12	I	Ar	II	C	NO	ONDULADA
J1	68	30	X	X							X				x						NO		12	I	Ar	II	C	NO	ONDULADA
J1	70	11	X	X							X				x								12	I	Ar	II	C	NO	ONDULADA

CLAVE: AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C: Caliza / P: Pizarras / Q: Cuarcita / G: Granito / E: Esquistos / Ar: Areniscas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

FOTOGRAFÍA



DIPS



SITUACIÓN: próximo a Polanco, junto a casa (T-4).

FECHA: 13/02/08

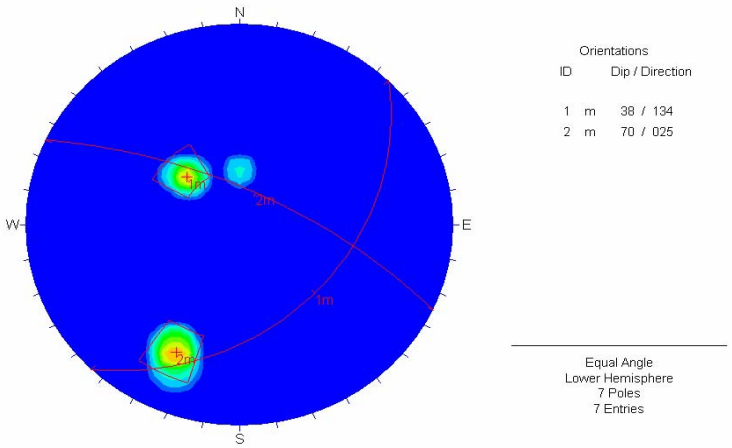
TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.					ESPACIADO (m)							ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE		ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA	OBSERVACIONES
	BUZAMIENTO	DIR.BUZAMIENTO	<1	1 a 3	3 a 10	10 a 20	> 20	< 0,02	0,02 A 0,06	0,06 A 0,2	0,2 A 0,6	0,6 A 2	2 A 6	> 6	<0,01	0,1-0,5	0,5-2,5	2,5-10	>10	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	JRC						
So	42	130				X	X					X				X					NO		10	II	A	II	C	S	
So	38	140				X	X					X				X							8	II	A	II	C	S	
So	30	180				X	X					X				X							8	II	A	II	C	S	
So	34	132				X	X					X				X							10	II	A	II	C	S	
J1	68	27	X	X								X				X					NO		8	II	A	II	C	S	
J1	75	23	X	X								X				X							10	II	A	II	C	S	
J1	68	26	X	X								X				X							10	II	A	II	C	S	

CLAVE:AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C: Caliza / P: Pizarras / Q: Cuarcita / G: Granito / E: Esquistos / Ar: Areniscas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

FOTOGRAFÍA



DIPS



SITUACIÓN: Torrelavega (T-8)

FECHA: 02/04/08

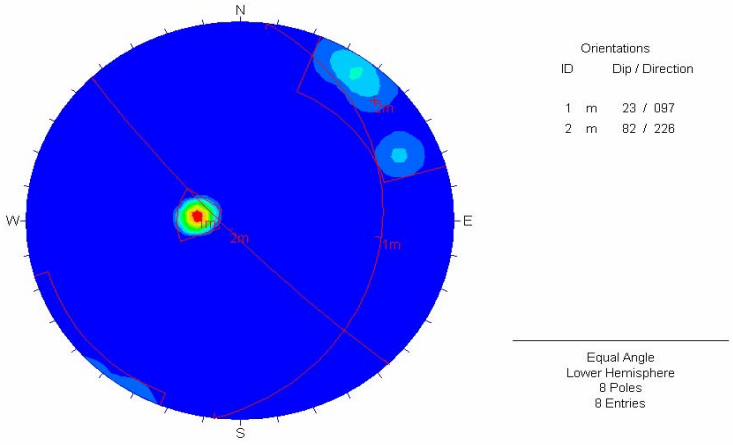
TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.					ESPACIADO (m)						ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE		ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA	OBSERVACIONES
	BUZAMIENTO	DIR.BUZAMIENTO	<1	1 a 3	3 a 10	10 a 20	>20	< 0,02	0,02 A 0,06	0,06 A 0,2	0,2 A 0,6	0,6 A 2	2 A 6	> 6	<0,01	0,1-0,5	0,5-2,5	2,5-10	>10	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	JRC						
So	22	92					X	X				X					X						12	II	A	II	D	S	
So	22	100					X	X				X					X						14	II	A	II	D	S	
So	26	94					X	X				X					X						14	II	A	II	D	S	
So	20	106					X	X				X					X						12	II	A	II	D	S	
So	24	94					X	X				X					X						12	II	A	II	D	S	
J1	86	210			X	X							X					X		1-1,5	Ox. Fe		8	II	A	II	D	LH	Óxido
J1	84	222			X	X							X					X		1	Ox. Fe		10	II	A	II	D	LH	
J1	78	246			X	X							X				X			0,5	Ox. Fe		10	II	A	II	D	LH	

CLAVE:AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C: Caliza / P: Pizarras / Q: Cuarcita / G: Granito / E: Esquistos / Ar: Areniscas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

FOTOGRAFÍA



DIPS



Orientations
ID Dip / Direction

1 m 23 / 097
2 m 82 / 226

Equal Angle
Lower Hemisphere
8 Poles
8 Entries

SITUACIÓN: Barrio de San Ramón

FECHA: 03/04/08

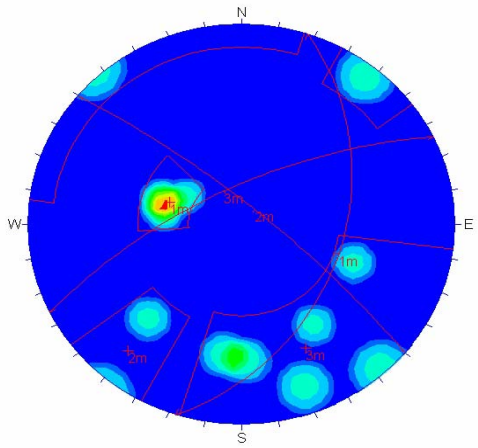
TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.					ESPACIADO (m)							ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE		ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA	OBSERVACIONES
	BUZAMIENTO	DIR.BUZAMIENTO	<1	1 a 3	3 a 10	10 a 20	> 20	< 0,02	0,02 A 0,06	0,06 A 0,2	0,2 A 0,6	0,6 A 2	2 A 6	> 6	<0,01	0,1-0,5	0,5-2,5	2,5-10	>10	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	JRC						
So	40	98			X	X					X						X			10	Ar		10		c				
So	32	120			X	X					X						X			10	Ar		10		c				
So	41	108			X	X					X						X			10	Ar		14		c				
So	44	108			X	X					X						X			10	Ar		14		c				
J1	88	318	X	X								X				X							12		c				
J1	68	358	X	X								X				X							14		c				
J1	81	340	X	X								X				X							8		c				
J1	62	326	X	X								X				X							8		c				
J1	58	290	X	X								X				X							6		c				
J1	66	8	X	X								X				X							8		c				
J2	86	218	X	X								X				X							8		c				
J2	65	43	X	X								X				X							10		c				

CLAVE:AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C: Caliza / P: Pizarras / Q: Cuarcita / G: Granito / E: Esquistos / Ar: Areniscas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

FOTOGRAFÍA



DIPS



Orientations

ID		Dip / Direction
1	m	39 / 108
2	m	79 / 040
3	m	69 / 334

Equal Angle
Lower Hemisphere
12 Poles
12 Entries

SITUACIÓN: Cantera abandonada (Requejada) T-19

FECHA: 04/04/08

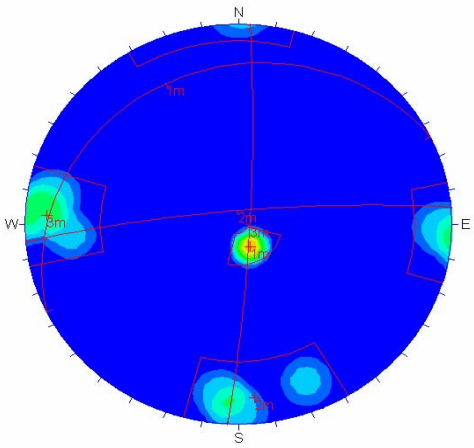
TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.					ESPACIADO (m)							ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE		ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA	OBSERVACIONES
	BUZAMIENTO	DIR.BUZAMIENTO	<1	1 a 3	3 a 10	10 a 20	>20	< 0.02	0,02 A 0,06	0,06 A 0,2	0,2 A 0,6	0,6 A 2	2 A 6	> 6	<0,01	0,1-0,5	0,5-2,5	2,5-10	>10	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	JRC						
So	12	330					X	X				X					X						14	II	C	II	B	G	
So	14	325					X	X				X						X			20	Ar		12	II	C	II	B	H	
So	16	340					X	X				X						X						12	II	C	II	B	H	
So	15	338					X	X				X						X			25	Ar		12	II	C	II	B	S	
J1	86	94	X	X								X			X									8	II	C	II	B	S	
J1	82	100	X	X								X			X									8	II	C	II	B	S	
J1	86	271	X	X								X			X									8	II	C	II	B	S	
J1	76	86	X	X								X			X									6	II	C	II	B	S	
J2	80	6	X	X								X			X									8	II	C	II	B	S	
J2	80	338	X	X								X			X									8	II	C	II	B	S	
J2	86	360	X	X								X			X									6	II	C	II	B	S	

CLAVE:AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C: Caliza / P: Pizarras / Q: Cuarcita / G: Granito / E: Esquistos / Ar: Areniscas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

FOTOGRAFÍA



DIPS



Orientations

ID		Dip / Direction
1	m	14 / 334
2	m	82 / 355
3	m	84 / 093

Equal Angle
Lower Hemisphere
11 Poles
11 Entries

-

SITUACIÓN: Cantera abandonada (Rinconeda) PO-37.

FECHA: 04/04/08

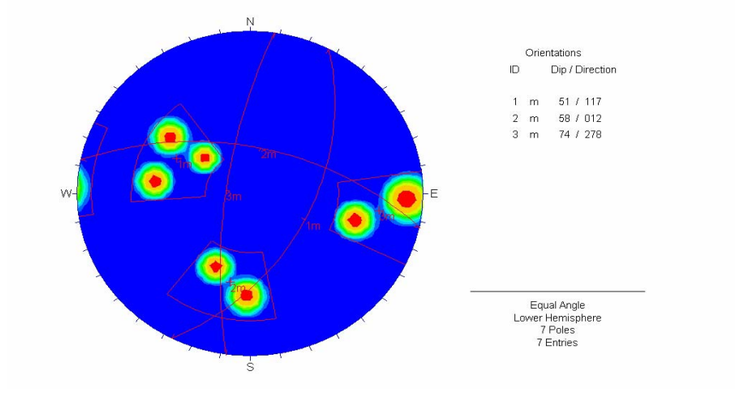
TIPO DE PLANO	ORIENTACIÓN		CONTINUIDAD (m) S. RUMBO / S. BUZ.					ESPACIADO (m)							ABERTURA (mm)					RELLENO		SUPERFICIE		ESTADO DE LOS BORDES	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RESISTENCIA	AGUA	OBSERVACIONES
	BUZAMIENTO	DIR.BUZAMIENTO	<1	1 a 3	3 a 10	10 a 20	>20	< 0,02	0,02 A 0,06	0,06 A 0,2	0,2 A 0,6	0,6 A 2	2 A 6	> 6	<0,01	0,1-0,5	0,5-2,5	2,5-10	>10	ESPESOR (mm)	TIPO	ONDULACIÓN	JRC						
S0	60	127			X	X						X			X					-	NO		14	II	C	II	c	s	
S0	38	130			X	X						X			X								12	II	C	II	c	s	
S0	58	98			X	X						X			X								14	II	C	II	c	s	
J1	64	2	X	X							X				X								10	II	C	II	c	s	
J1	52	24	X	X							X				X								12	II	C	II	c	s	
J2	64	285	X	X							X				X								8	II	C	II	c	s	
J2	84	272	X	X							X				X								8	II	C	II	c	s	

CLAVE AGUA (*): **S** -Seco / **LH**- Ligeramente Húmedo / **H** - Húmedo / **G** - Goteos / **F** - Fluyendo
LITOLOGÍA: C: Caliza / P: Pizarras / Q: Cuarcita / G: Granito / E: Esquistos / Ar: Areniscas
METEORIZACIÓN: **I**: ROCA FRESCA; II: LIG. METEORIZADA; III: MOD. METEOR.; IV: ALTAMENTE METEOR.; V: COMPLETAMENTE METEOR.; VI: SUELO RESIDUAL
ESTADO DE LOS BORDES: I: SANOS Y DUROS; II DUROS; III: BLANDOS
RESISTENCIA: A : Extermad. dura (>250 MPa); B: Muy dura (100-250); C: Dura (50-100); D: Mod. Dura (25-50); E: Blanda (5-25); F:Muy blanda (1-5)

FOTOGRAFÍA



DIPS



APÉNDICE Nº5

REGISTROS DE CALICATAS

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	**Geólogo:**	N.G.M
Calicata:	C-1	**Situación:**	







De (m)	A (m)	Material	Compacidad/ Consistencia	Excavabilidad	Estabilidad y rugosidad de las paredes
0,00	-0,15	Cobertera vegetal: arcilla limosa negra con algunas raíces.	**MS**	F	Hasta 1,50 metros se han producido algunos pequeños desprendimientos, a partir 1,50 m las paredes se mantienen estables.
-0,15	-1,50	Relleno: bolos areniscosos de hasta 60 cms. de longitud en matriz limosa anaranjado rojizo muy húmeda. Porcentaje gravas/matriz: 80/20. *80/5/10/0	**MS**	D	
-1,50	1,65	Capa negruzca con olor a materia orgánica y raíces. Limo arenoso. *0/30/60/10	**S**	F	
-1,65	-1,80	Aluvial. Disminuye el tamaño de las gravas a 4-6 cms. redondeadas y disminuye el tamaño de grano de la matriz a arcilla algo de plasticidad. Porcentaje gravas/matriz 50/50. *50/10/20/20.	**S**	F	
-1,80	4,10	Arcilla limosa grisácea con zonas de alteración anaranjadas saturada de agua y con algo de materia orgánica en descomposición. 0/5/20/75 Penetrómetro de mano: 2,5 kg/cm2. Vane test: 1,22 kg/cm2.	**B-M**	F	

MUESTRAS:	M1 a 1,10 metros; 2 sacos
	M2 a 2,80 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	A 1,40 metros, sólo en una esquina de la calicata.
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA (g/cm3)
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S.(%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch.	
M1																	
M2	25,00	14,80	10,20	100	100	100	99,40	74,60	0,607	0,0364							2,135

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa	
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav		
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF- NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	**Geólogo:**	N.G.M
Calicata:	C-3	**Situación:**	





De (m)	A (m)	Material	Compacidad/ Consistencia	Excavabilidad	Estabilidad y rugosidad de las paredes
0,00	-0,40	Cobertera vegetal. Limo arenoso marrón con algo de materia orgánica (raíces).	MS	F	Se producen desprendimientos. Pero en general las paredes se mantienen estables.
-0,40	-3,90	Suelo de alteración. Arena beige/anaranjada muy suelta (no se ha podido realizar el ensayo del Penetrómetro de mano). Húmeda. 0/85/15/0 El porcentaje en limo a partir de 2,50 metros, aumenta, 0/60/40/0. La compacidad se va incrementando a partir de los 3,50 metros hasta arenisca alterada en grado V-IV.	S-M	F	

MUESTRA:	M1 a –1,70 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	No se detectó presencia de nivel freático.
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA (g/cm3)
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S. (%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch.	
M1	N.P.			100	100	100	99,40	33,70				11,20	1,85	24,0	15,99	0,40	2,136

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa	
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav		
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF- NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	**Geólogo:**	N.G.M
Calicata:	C-4	**Situación:**	







De (m)	A (m)	Material	Compacidad/ Consistencia	Excavabilidad	Estabilidad y rugosidad de las paredes
0,00	-0,10	Cobertera vegetal. Limo algo arenoso marrón con materia orgánica.	**S**	F	Las paredes se mantiene totalmente estables.
-0,10	-3,50	Limo rojizo/granate, con zonas grisáceas debido a alteración algo más arcillosa. Seca. Aspecto margoso (mismo material sondeo S-5). 0/5/70/25 A la pala le cuesta excavarlo. Penetrómetro de mano, 5Kg/cm2.	**M**	M	

MUESTRA:	M1 a –1,70 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	No se detectó presencia de nivel freático.
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA (g/cm3)
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08				H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch.	
M-1	28,10	19,40	8,70	100	99,70	98,80	93,50	78,60		0,1619	1,53	9,64	2,12	6,40	5,46	4,80	2,3939

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa		
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura	
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav			
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF-	NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	**Geólogo:**	N.G.M
Calicata:	C-5	**Situación:**	







De (m)	A (m)	Material	Compacidad/ Consistencia	Excavabilidad	Estabilidad y rugosidad de las paredes
0,00	-0,40	Cobertera vegetal con raíces. Arcilla bastante limosa.	MS	F	Las paredes se mantiene estables y verticales, produciéndose pequeños desprendimientos al cortar el nivel de agua.
-0,40	-3,90	Arcilla algo limosa compacta húmeda con zonas-grisaceas por alteración, con un componente arcilloso mayor. 0/5/20/75. Plástica. A partir de los 2,50 metros la tonalidad varia con la profundidad de anaranjada/grisácea a grisácea con zonas anaranjadas, el porcentaje en arcilla es ligeramente mayor. 0/0/15/85. Penetrómetro de mano: 2 kg/cm2. Vane test: 1,1 kg/cm2.	M	F-M	

MUESTRA:	M1 a –2,60 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	Se ha cortado un nivel de agua a 1,90 metros, y un 2º nivel a 3,70 metros
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA (g/cm3)
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S.(%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch	
M-1	45,40	24,60	20,80	100	99,7	98,8	93,5	78,6	0,365	0,0109							2,016

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa		
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura	
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav			
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF-	NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	**Geólogo:**	N.G.M
Calicata:	C-6	**Situación:**	







De (m)	A (m)	Material	Compacidad/ Consistencia	Excavabilidad	Estabilidad y rugosidad de las paredes
0,00	-0,30	Tierra vegetal. Arena limosa marrón muy oscura.	**MS**	F	Se producen algunos desprendimientos en los niveles de relleno. En el resto de los niveles las paredes permanecen estables y verticales.
-0,30	-1,25	Relleno: Gravas y bolos de hasta 40 cms. De longitud redondeados en matriz arenoso limosa de color anaranjado. Restos de ladrillera. Porcentaje gravas/matriz 70/30. 70/15/15/0	**S**	F	
-1,25	-1,90	Nivel negruzco con fuerte olor a materia orgánica y restos de plásticos, hierros, bastante compacto., tizna los dedos.	**S**	F	
-1,90	-2,05	Cobertera vegetal: arcilla limosa marrón con raíces.	**S**	F	
-2,05	-3,50	Arena algo limosa grisácea húmeda.0/60/10/20 Penetrómetro de mano: 2,2 kg/cm2. Materia orgánica en descomposición (ramas de árboles).	**S-M**	F	
-3,50	-3,85	Arcilla arenosa gris húmeda bastante plástica. 0/30/20/50. Penetrómetro de mano: 2,5 kg/cm2 Materia orgánica en descomposición (ramas de hasta 10 cms.de longitud).	**B**	F	

MUESTRA:	M1 a –2,25 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	A 1,25 metros, sólo por una esquina.
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S. (%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch.	(g/cm3)
M-1	N.P			100	100	99,70	98,0	49,60	0,518								2,072

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa	
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav		
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF- NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	**Geólogo:**	N.G.M
Calicata:	C-7	**Situación:**	







De (m)	A (m)	Material	Compacidad/ Consistencia	Excavabilidad	Estabilidad y rugosidad de las paredes
0,00	-0,50	Cobertera vegetal: arcilla marronacea con raíces.	MS	F	Las paredes se mantienen estables y verticales.
-0,50	-3,60	Arena anaranjada muy limosa, húmeda.0/60/30/10. Materia orgánica en descomposición. Penetrómetro de mano: 1,5 kg/cm2. La tonalidad va variando en profundidad a anaranjada-grisácea.	S	F	
-3,60	-4,50	Arcilla algo arenosa gris plástica bastante oscura con materia orgánica en descomposición. 0/10/15/75. Penetrómeno de mano: 2 kg/cm2.	S-M	F	

MUESTRA:	M1 a –1,50 metros; 2 sacos
	M2 a –3,60 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	Se ha cortado un nivel de agua a -2,70 m
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S. (%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch	(g/cm3)
M-1	20,10	14,10	6,0	100	100	98,8	98,20	62,10				10,43	2,00	25,20	12,91	0,69	2,144
M-2	37,90	24,40	13,50	100	100	100	99,90	81,30									

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa	
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav		
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF- NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	***Geólogo:***	N.G.M
Calicata:	C-8	***Situación:***	







De (m)	*A (m)*	*Material*	Compacidad/ Consistencia	*Excavabilidad*	*Estabilidad y rugosidad de las paredes*
0,00	-0,90	Cobertera vegetal. Arena limosa marronacea/anaranjada con raíces y un 3% de nódulos endurecidos ferruginosos. Se ha observado algún fragmento de arenisca grisáceo anaranjada alterada en grado IV de tamaño inferior a 3 cms., y muy laminada.	**MS**	F	Las paredes se mantienen estables y verticales.
-0,90	-3,80	Arcilla grisácea/parduzca con un porcentaje superior al 10% de materia orgánica en descomposición (ramas de árboles). Plástica. Saturada en agua. 0/5/15/85 Se observan algunas zonas grisáceas algo más claras y más arenosas. Penetrómetro de mano: 1,8 kg/cm2.	**B-M**	F	
-3,80	-4,20	Suelo de alteración. Arena anaranjada alterada en grado V, muy húmeda. El contacto con el material suprayacente es neto. Se observan zonas grisáceas algo más arcillosas debido a alteración. 0/60/20/20. Penetrómetro de mano: 1 kg/cm2.	**S**	F	

MUESTRA:	M1 a –2,80 metros; 2 sacos
	M2 a –4,20 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	Se ha cortado un nivel de agua a -1,80 m
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA (g/cm3)
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S. (%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch	
M-1																	
M-2	42,7	32,1	10,6	100	100	99,4	98,7	70,0	0,684			14,06	1,63	29,0	16,98	1,34	1,748

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa	
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav		
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF- NP-

REGISTRO DE CALICATA CON RETROEXCAVADORA MIXTA CLASE CATTERPILAR 432			
Obra: GTC-08/026 EG-08/006	ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67.AMPLIACION DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO: SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).		
Fecha:	17-04-2008	***Geólogo:***	N.G.M
Calicata:	C-9	***Situación:***	







De (m)	*A (m)*	*Material*	Compacidad/ Consistencia	*Excavabilidad*	*Estabilidad y rugosidad de las paredes*
0,00	-0,15	Cobertera vegetal. Limo arenoso marronaceo.	MS	F	Las paredes se mantienen totalmente estables y verticales.
-0,15	-3,50	Arcilla muy limosa anaranjada. Presenta algo de plasticidad. 0/5/40/55 Se observan niveles de materia orgánica en descomposición. A partir de 2,00 metros va aumentando gradualmente la consistencia así como el porcentaje en arcilla (0/0/25/75).	B-M	F	

MUESTRA:	M1 a –3,50 metros; 2 sacos
NIVEL FREÁTICO:	No se ha detectado el nivel freático.
***OBSERVACIONES:**	Se ha incluido la clasificación granulométrica de cada muestra, en función de su porcentaje en: gravas/arenas/limos/arcilla, es decir: G/A/L/Ar.

MUESTRA	LÍMITES ATTERBERG			GRANULOMETRIA % pasa por tamiz					CONTENIDO			PROCTOR MODIFICADO		C.B.R.			DENSIDAD SECA (g/cm3)
	LL	LP	IP	20	5	2	0,40	0,08	M.O (%)	S.S. (%)	$CaCO_3$ (%)	H. opt. (%)	D. máx. (g/cm3)	Índice 100% PM	Índice 95% PM	% Hinch	
M-1	31,8	23,5	8,3	100	100	99,0	98,0	82,7				13,43	1,75	5,1	3,77	3,08	1,695

COMPACIDAD:	MS-Muy suel	S-Suelto	M-Medio	D-Denso	MD-Muy Densa	
CONSISTENCIA:	MB-Muy bla	B-Blanda	M-Medio	F-Firme	MF-Muy firme	D-Dura
EXCAVABILIDAD:	F-Fácil	M-Medio	D-Difícil	NE-no excav		
AGUA:	SE-seco	H-Húmedo	SA-Saturado	G-Gotea	F-Fluye	NF- NP-

APÉNDICE Nº6

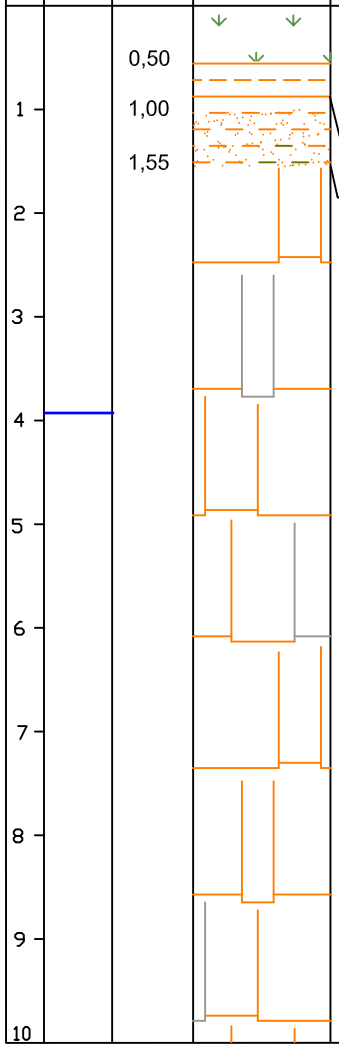
REGISTROS DE SONDEOS

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto: Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: RL-400 | Ref. Trabajo: GTC-08/026 | Fecha: 31/03/2008 | Sondeo: S-1 | Ref. Sondeo: S/118-08 | Hoja: 1 de 2



Descripción

Cobertera vegetal: Limo marrón oscuro, algo arcilloso, con raíces.

* De 0,50 a 1,00 metros: Limo bastante arenoso anaranjado, zonas de descomposición de materia orgánica (restos vegetales).

* De 1,00 a 1,55 metros: Arena algo limosa anaranjada. Se observan zonas con restos vegetales en descomposición.

* De 1,55 a final (18,27 metros) : Arena anarnajada/grisaceas bastante moscovítica alterada en grado IV-V.
Tamaño de grano medio.
Se observan zonas de alteración grisaceas algo más arcillosas.
Saturada.

En los primeros 4,5 metros, se observan zonas de descomposición de materia orgánica (vegetales, funamentalmente ramas).

Debido al grado de alteración IV (fundamentalmente) y a la presencia del nivel freático a -3,90 metros, el testigo se encuentra de bastante a muy suelto.

El tamaño de grano varia de grano medio a grano medio fino, en distintos tramos.

La coloración de la arena varia entre anaranjada y beige (las zonas más moscoviticas).

Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación (20 40 60 80)	R.Q.D (20 40 60 80)	Fracturas (Nº/30cm) (1 4 16 64)	Meteorización (1 2 3 4 5)	J.R.C
101	W-B	0,50					
		0,90					
		1,10					
		1,35					
		1,90					
		2,10					
		2,50					
		2,70					
86	W-B	4,20					
		5,00					
		5,50					
		6,00					
		7,20					
		7,90					
		9,00					
		9,90					

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
			1,6	0,5	
M.I	3,00-3,43	18-32-50R			
S.P.T	3,43-3,85	12-17-22			
			1,4	0,4	
			1,2	0,3	
M.I	6,00-6,45	6-11-14			
S.P.T	6,45-6,90	10-14-13			
			4,0		
M.I	9,00-9,45	5-7-14			
S.P.T	9,45-9,90	8-13-18			

GEODECAN SL

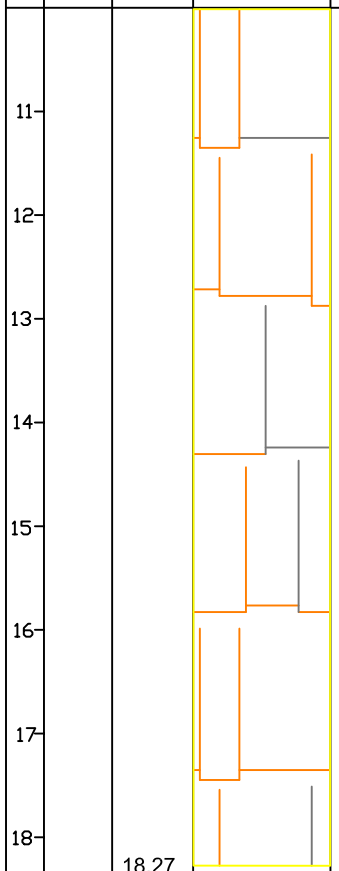
Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: RL-400

Ref. Trabajo: GTC-08/026

Fecha: 01/04/2008 | Sondeo: S-1 | Ref. Sondeo: S/117-08 | Hoja: 2 de 2



Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
					86	W-B	10,80	20 40 60 80	20 40 60 80	1 4 16 64	1 2 3 4 5	
							12,10					
							13,70					
							14,90					
							16,20					
							17,10					
							18,00					
		18,27		Fin sondeo a 18,27 metros			18,27					

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
M.I	12,10-12,55	7-12-39	1,3	0,6	
S.P.T	12,55-12,90	29-45-50R			
M.I	14,90-15,33	15-28-50R			
S.P.T	15,33-15,59	28-50R			
M.I	18,00-18,27	17-50R			

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

SONDEO S-1



Sondeo 1, Ubicación.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	2 de 2

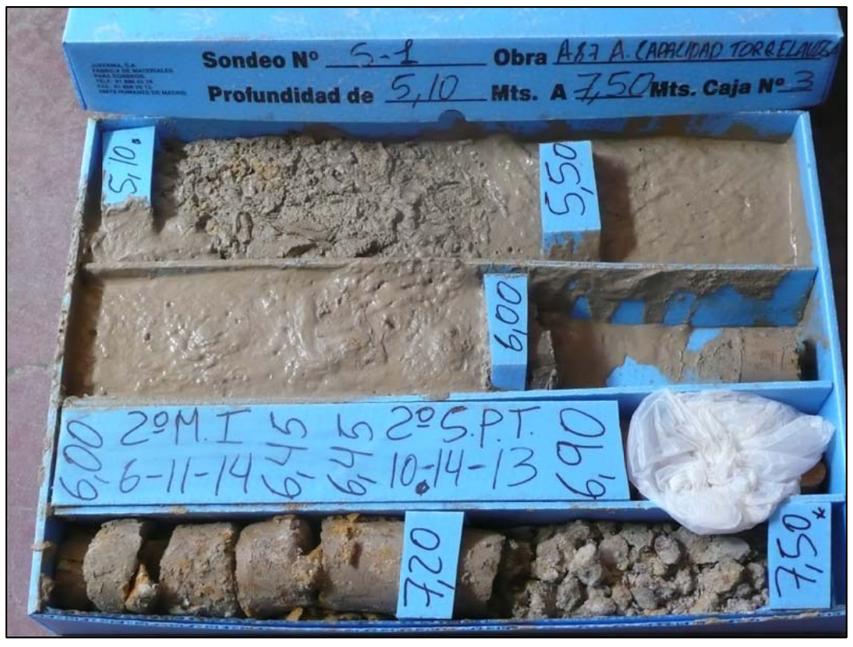
SONDEO S-1



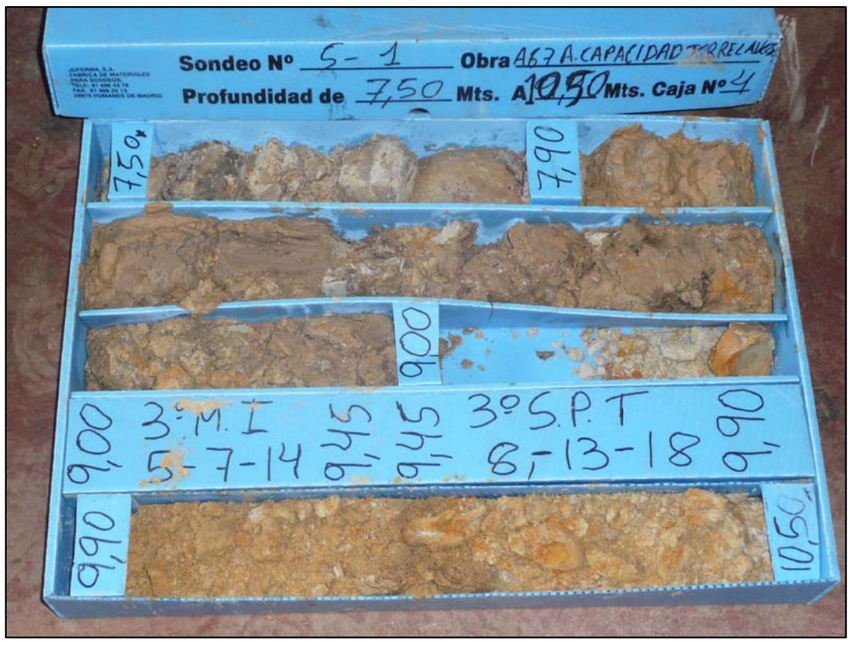
Sondeo 1, caja de testigos de 0,00 a 2,40 metros.



Sondeo 1, caja de testigos de 2,40 a 5,10 metros.



Sondeo 1, caja de testigos de 5,10 a 7,50 metros.



Sondeo 1, caja de testigos de 7,50 a 10,50 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	3 de 3

SONDEO S-1



Sondeo 1, caja de testigos de 10,50 a 13,50 metros.



Sondeo 1, caja de testigos de 13,50 a 16,80 metros.



Sondeo 1, caja de testigos de 16,80 a 18,27 metros.



Sondeo 1, tapa del sondeo.

GEODECAN SL

Sonda Tipo: RL-400

Ref. Trabajo: GTC-08/026

Solicitante: SENER

Proyecto:

Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Fecha: 31/03/2008 | Sondeo: S-2 | Ref. Sondeo: S/117-08 | Hoja: 1 de 2

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
1		0,30		Cobertera vegetal- limo arcilloso marrón con raíces.	101	W-B	0,40	20 40 60 80	20 40 60 80	1 4 16 64	1 2 3 4 5	
2		1,60		* De 0,30 a 1,60 metros- Limo anaranjado arenoso. Se observa alguna grava angulosa de naturaleza calcárea esporádica, de tamaño inferior a 3 cms.			1,10 1,30					
3				* De 1,60 a 3,90 metros- Limo anaranjado arcilloso, se observan zonas grisaceas, algo más arcillosas y materia orgánica vegetal en descomposición (un 5%).			1,70 2,10					
				Al realizar los ensayos "in situ" de la MI y del SPT, ambos cayerón por su peso, en el primer golpeo, lo cual se interpreta como una zona más blanda del terreno.								
4		3,90		* De 3,90 a 7,10 metros: Caliza wackstone gris, algo brechificada y con un porcentaje de restos orgánicos inferior al 10%. El grado de alteración que presenta es III.			3,90					
5				Fracturación: Las familias principales que se observan, en orden de importancia son: 1. Familia principal de fracturas. Horizontal/Subhorizontal (entre 0-10º). JRC medio- 4. Estado de las juntas- Un 20 % se encuentran oxidadas, el resto se encuentra sana. Relleno- Arcilloso- arcilla gris de hasta 10 cms. de espesor. Fracturas selladas- Un 15% del total.								4-6
6				2. Familia secundaria- presenta una inclinación aproximada a 50º-40º y representa el 40% del total (coincide con el buzamiento general de la zona). JRC -4-6 Estado de las juntas de fracturas- Un 25% del total se encuentra oxidada. Relleno- No. Juntas selladas- un 5% del total.			5,60					
7		7,10		Los tramos más fracturados en este nivel se presentan a 5,40-5,60 metros y de 6,90 a 7,10 metros.	86	D-T	7,10					4
8				* De 7,10 a 15,65 metros- Caliza grainstone gris oscura.								
9												
10												

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
			3,4	1,60	38
			2,4	1,12	26
M.I	3,00-3,45	Por su peso			36
S.P.T	3,45-3,90	Por su peso			40
T.P	7,37 a 7,68				32
T.P	9,33 a 9,75				44

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo:	Ref. Trabajo:	Fecha:	Sondeo:	Ref. Sondeo:	Hoja:
RL-400	GTC-08/026	01/04/2008	S-2	S/117-08	2 de 2

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
								20 40 60 80	20 40 60 80	1 4 16 64	1 2 3 4 5	
11				* De 7,10 a 15,65 metros- Caliza grainstone gris oscura. Presencia de juntas estilolíticas. Fracturación: Las familias de fracturación observadas se corresponden con el tramo inmediatamente anterior, por orden de importancia son: 1. Familia principal de fracturación (un 60% del total): horizontal/subhorizontal- máximo 10º. JRC medio-4 Estado de las juntas-ligeramente oxidadas, un 10% 2. Familia de fracturación secundaria (un 40% del total): fracturación a 50º-40º (esta fracturación se intrepreta como la propia de la estratificación). JRC medio- 4-6 Estado de las juntas- Ligeramente oxidadas, un 20% del total. 3. Familia de fracturación residual. Se observan un 5% de fraccturas estilolíticas (selladas, obviamente) con una inclinación preferente de 60º.	86	D-T	10,20			2 2 4 3 1 6 6 1 0 1 1 0 0 1		4
12							11,75					
13							12,95					
14							14,65			1 0 0 1 32 64 64 64		4-6
15		15,65		* De 14,50 a 15,65 metros- Caliza gris muy fracturada, alterada en grado III-IV Imposible medir el RQD. Las fracturas se encuentran rellenas de material arcilloso.			15,65					
16												
17				Fin sondeo a 15,65 metros								
18												
19												
20												

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
					46
					39
					44
T.P	14,05-14,45				

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	1 de 3

SONDEO S-2



Sondeo 2, Ubicación.



Sondeo 2, Ubicación.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	2 de 3

SONDEO S-2



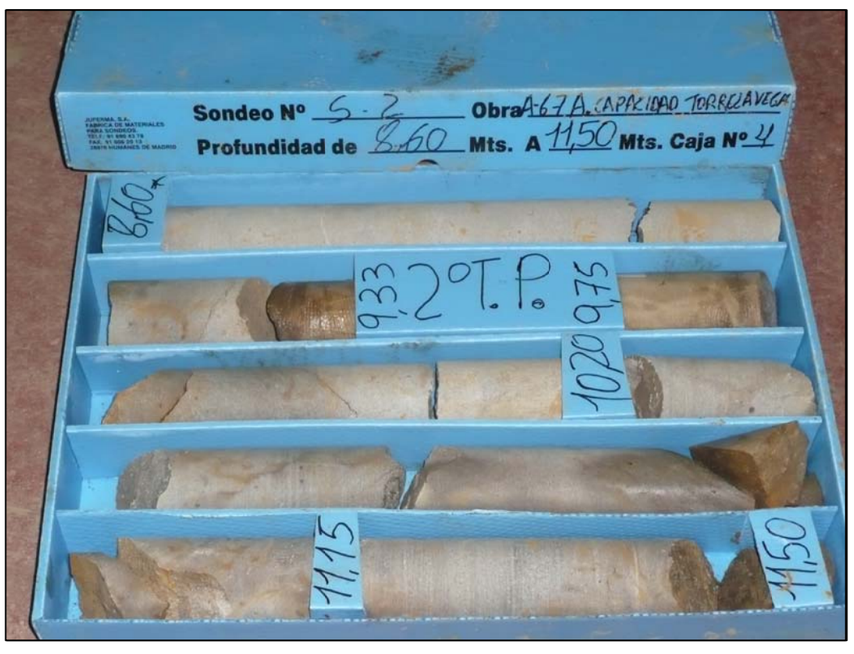
Sondeo 2, caja de testigos de 0,00 a 2,40 metros.



Sondeo 2, caja de testigos de 2,40 a 5,60 metros.



Sondeo 2, caja de testigos de 5,60 a 8,60 metros.



Sondeo 2, caja de testigos de 8,60 a 11,50 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).
FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS		3 de 3
SONDEO S-2		



Sondeo 2, caja de testigos de 11,50 a 14,45 metros.



Sondeo 2, caja de testigos de 14,45 a 15,65 metros.



Sondeo 2, tapa del sondeo.

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: TP-50/400 | Ref. Trabajo: GTC-08/026 | Fecha: 09/04/2008 | Sondeo: S-3 | Ref. Sondeo: S/119-08 | Hoja: 1 de 3

Profundidad	Cotas	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
	0,40	Cobertera vegetal: arcilla limosa marrón con raíces.			0,40					
1		* De 0,40 a 1,40 metros: Limo anaranjado compacto, hacia 1,20 m. el porcentaje en arena va aumentando progresivamente.			0,80					
	1,40	* De 1,40 a 3,00 metros: Arena algo limosa anaranjada/rojiza con cantos areniscosos redondeados de tamaño máximo 3 cms (porcentaje cantos 25%). El tamaño de grano de la matriz arenosa es medio a grueso. Los cantos se encuentran engastados en la matriz. este nivel corresponde a un aluvial consolidado de edad posiblemente cretácica.			1,20					
2					1,50					
					1,70					
					2,00					
					2,10					
					2,50					
3	3,00	Se observa un sutil bandeado anaranjado/rojizo (composicional).	101	W-B						
		* De 3,00 a 5,10 metros: Limo algo arenoso compacto moscovítico, marronaceo con zonas parduzcas/marronaceas. Se observan zonas grisaceas más arcillosas.			4,10					
4					4,50					
					5,00					
5	5,10				5,40					
					5,70					
		* De 5,10 a 7,60 metros: Arcilla margosa con algo de moscovita y de color pardo, muy compacta. Al partir el testigo se observa la estructura interna hojosa.			5,80					
6					6,00					
7										
	7,60				7,60					
8		* De 7,60 a 9,00 metros: Arcilla de consistencia baja, parduzca.La disminución de consistencia del testigo puede ser debida a que a partir de 8,20 metros va aumentando progresivamente el porcentaje en arena.	101	W-TRIPLE	8,10					
9	9,00	* De 9,00 a 11,30 metros: Arena parduzca muy limosa poco compacta y algo moscovitica.								
10	9,90									

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
M.I	3,00-3,45	8-12-17			
S.P.T	3,45-3,90	4-5-8			
			5,0		
			>6		
M.I	6,00-6,45	7-14-19			
S.P.T	6,45-6,90	5-9-11			
			2		
M.I	9,00-9,45	3-3-3			
S.P.T	9,45-9,90	6-5-10			

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: RL-400 | Ref. Trabajo: GTC-08/026 | Fecha: 09/04/2008 | Sondeo: S-3 | Ref. Sondeo: S/119-08 | Hoja: 2 de 3

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
11		11,30		* De 11,30 a 14,80 metros: Arcilla parduzca que engloba gravas angulosas milimétricas de arenisca gris alterada en grado IV de grano medio (porcentaje gravas/matriz: 30/70). En la mayor parte de los cantos se observa una laminación horizontal/subhorizontal interna.	101	W-TRIPLE	10,80 11,30 11,80 12,00 12,30	20 40 60 80	20 40 60 80	1 4 16 64	1 2 3 4 5	
12												
13												
14				* De 14,80 a 16,40 metros: Arenisca gris de grano fino moscovítica alterada en grado III. Se observa en los testigos una tenue laminación interna, a favor de la fracturación (estratificación). Familias de fracturas principales: 1- Fracturación a 30-35º aproximadamente (un 90%) del total, esta familia parece coincidir con la estratificación. JRC medio-4-6 Estado de las juntas- sanas Relleno-No 2-Fracturación horizontal/subhorizontal (un 10% de la fracturación total). JRC medio-4 Estado de las juntas-sanas Relleno-No			13,75			64		
15		14,80					14,80			64		
16							15,65 16,10			64		
17		16,40					16,40 16,85 17,45			64		
18												
19				* De 16,40 a 22,15 metros: Limo arcilloso parduzco muy margoso y algo moscovítico (al romper el testigo se observa una estructura interna hojosa).			18,71					
20							19,85					

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
			>6		
M.I	13,20-13,34	50R			
S.P.T	13,34-13,75	31-41-50R			
			5		
			>6		
			5		
M.I	18,00-18,45	11-12-37			
S.P.T	18,45-18,71	17-50R			

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: RL-400 | Ref. Trabajo: GTC-08/026 | Fecha: 01/04/2008 | Sondeo: S-3 | Ref. Sondeo: S/116-08 | Hoja: 3 de 3

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
21				En este tramo se localizan dos zonas más arcillosas y menos compactas con fragmentos de arenisca gris: - de 16,40 a 16,60 metros. - de 20,60 a 20,80 metros.			20,10 20,90					
22		22,15					21,90 22,15					
23				* De 22,15 a 24,80 metros: Arenisca gris de grano medio a fino alterada en grado III, totalmente fracturada, imposible medir el RQD y determinar las familias de fracturas. En algunos trozos de testigo se ha observado laminación interna.			23,00 23,70			64 64 64 64 64		
24							24,35			0		
25		24,80										
26				* De 24,80 a 28,00 metros: Arcilla margosa gris/parduzca con zonas de hasta 60 cms. de coloración rojiza (misma granulometria). Muy compacta.	101	TRIPLE	25,40 26,60			64		
27							27,40					
28		28,00		* De 28,00 a 30,00 metros: Arcilla margosa de color fundamentalmente rojizo, englobando fragmentos de roca arenisca alterada en grado III de hasta 30 cms. de longitud (de 28,70 a 29,00 m y de 29,40 a 29,70 m).			28,10					
29							29,40					
30				Fin sondeo a -30,00 metros								

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
			5		
			5		
			3,5		
T.P	24,35-24,80				
T.P	28,70-29,00				

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	1 de 4

SONDEO S-3



Sondeo 3, Ubicación.



Sondeo 3, Ubicación.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS

SONDEO S-3



Sondeo 3, caja de testigos de 0,00 a 2,40 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 2,40 a 5,10 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 5,10 a 7,50 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 7,50 a 9,90 metros.

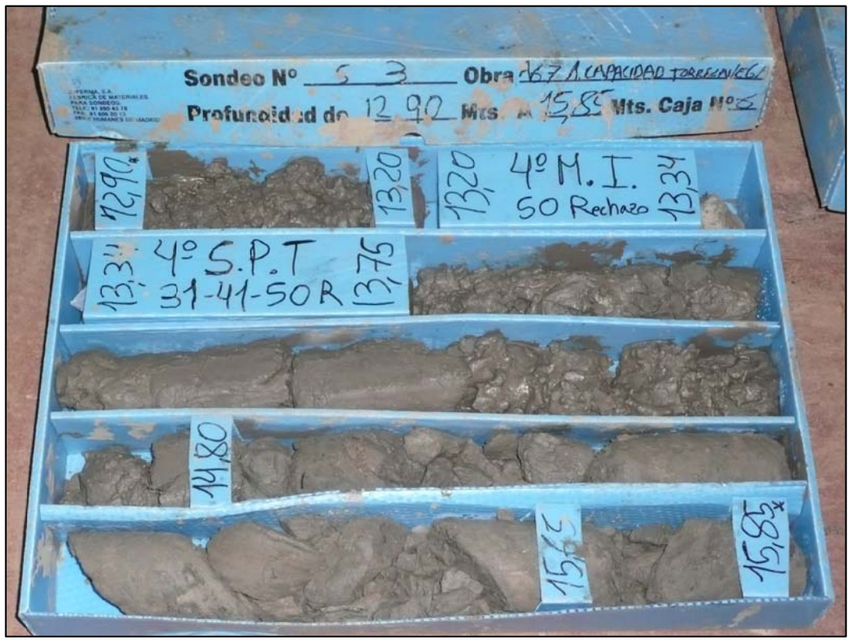
CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	3 de 4

SONDEO S-3



Sondeo 3, caja de testigos de 9,90 a 12,90 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 12,90 a 15,85 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 15,85 a 18,45 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 18,45 a 21,50 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).
FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS		4 de 4
SONDEO S-3		



Sondeo 3, caja de testigos de 21,50 a 24,80 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 24,80 a 27,80 metros.



Sondeo 3, caja de testigos de 27,80 a 30,00 metros.



Sondeo 3, tapa del sondeo.

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo:	Ref. Trabajo:	Fecha:	Sondeo:	Ref. Sondeo:	Hoja:
TP-50/400	GTC-08/026	01/04/2008	S-4	S/116-08	1 de 3

Profundidad	Cotas	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	J.R.C
1	0,60	Cobertera vegetal: Arena de grano fino, limosa marrón, con raíces.	101	W-B	0,60	
		* De 0,60 a 1,30 metros: Arena limosa anaranjada con un 10% de materia orgánica en descomposición.			0,90	
2	1,30	* De 1,30 a 2,00 metros: Limo arcilloso anaranajado con algo de plasticidad, se observan zonas grisaceas debidas a alteración .			1,30 1,40	
	2,00	* De 2,00 a 11,00 metros: Arenisca gris alterada en grado III-II. Tamaño de grano medio a grueso. Se fractura facilamente con el martillo. Fracturación; las familias de fracturas que se diferencian por oreden de importancia, han sido:			2,00 2,30	
3						
4		1. Familia de fracturas horizontal/subhorizontal (entre 0-10º); es el 85% del total. JRC-6 Estado de las juntas-sanas Relleno-No.				4-6
5		2. Familia de fracturas secundaria con inclinación a 70º; esta famili aconstituye el 10% del total. JRC- 4 Juntas-sanas Relleno-No.			5,30	
6						
7		3. Familia de fracturas residual, presenta una inclinación de 45º; constituye un 5% del total (esta familia coincide con el buzamiento general de la zona). JRC-4 Juntas-sanas Relleno- No.	86	D-T	7,80	
8						
9		Se observa una zona más fracturada en el tramo localizado entre 3,70-4,00 metros.			8,90	
10						

Recuperación: 20 40 60 80 — R.Q.D: 20 40 60 80 — Fracturas (Nº/30cm): 1 4 16 64 — Meteorización: 1 2 3 4 5

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
			0,9	0,50	
					12
T.P	3,09 a 3,55				13
					13
					17
					13
T.P	7,80 a 8,37				
					11
					11

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: RL-400 | Ref. Trabajo: GTC-08/026 | Fecha: 01/04/2008 | Sondeo: S-4 | Ref. Sondeo: S/116-08 | Hoja: 2 de 3

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
11		11,00		* De 11 a 14,10 metros: Marga arenosa gris oscuro, se fractura ejerciendo una cierta presión (bastante alta) con la mano, y se observa una estructura interna hojosa. El tamaño de grano es arenoso de grano fino con algo de arcilla.	86	D-T	11,60					
12												
13												
14		14,10		* De 14,10 a 20,60 metros: Arenisca anaranjada de tamaño de grano medio/grueso. El grado de alteración varia con la profundidad: - De 14,10 a 16,20 m: Grado de alterción III. - De 16,20 a 18,20 m: Grado de alteración IV. - De 18,20 a 19,20 m: Grado de alteración III. - De 19,20 a 20,00 m: Grado de alteración IV. - De 20,00 a 20,60 m: Grado de alteración III.			14,10					4
15							15,20					
16				Fracturación: Se han observado dos tipos de familias de fracturas predominantes, por orden de importancia son:	86	W-B	16,20					
17				1. Familia de fracturación principal, presenta un ángulo de entre 45-50º, corresponde a un 60% del total: JRC-6 Estado Juntas-oxidadas (60%) Relleno-No								
18					86	D-T	18,40					
19				2- Familia de fracturación secundaria, horizontal/subhorizontal, corresponde al 40% del total de la fracturación: JRC-2-4 Estado Juntas-Oxidadas (un 70%) Relleno- No.	86	W-B						
20							20,00					

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
					11
T.P	10,60 a 10,86				
					12
					12
					12
					14
					12
T.P	18,67 a 19,18				

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo: RL-400

Ref. Trabajo: GTC-08/026

Fecha: 01/04/2008 | Sondeo: S-4 | Ref. Sondeo: S/116-08 | Hoja: 3 de 3

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Columna Litológica	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
21		20,60		* De 20,60 a 25,00 metros: Arenisca gris de grano medio, alterada en grado III-II. Fracturación: Se han observado fundamentalmente dos familias de fracturas, en función de su importancia son: 1. Familia de fracturación horizontal/subhorizontal (un 60% del total). - JRC: 4 - Estado de las juntas: sanas - Relleno: No 2. Familia de fracturación secundaria (un 40% del total). - JRC: 4 - Estado de las juntas: sanas - Relleno: No. Se han localidazo dos tramos más fracturados: - De 21,00 a 21,50 metros. - De 22,50 a 22,70 metros.	86	D-T	21,60	20 40 60 80	20 40 60 80	1 4 16 64	1 2 3 4 5	2-4
22												
23												
24												
25		25,00					24,20 25,00					
26				Fin sondeo a 25,00 metros								
27												
28												
29												
30												

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
					12
T.P	20,60 a 20,95				

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	1 de 3

SONDEO S-4



Sondeo 4, Ubicación.



Sondeo 4, Ubicación.



Sondeo 4, caja de testigos de 0,00 a 2,40 metros.



Sondeo 4, caja de testigos de 2,40 a 5,20 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS

SONDEO S-4



Sondeo 4, caja de testigos de 5,20 a 9,40 metros.



Sondeo 4, caja de testigos de 9,40 a 13,80 metros.



Sondeo 4, caja de testigos de 13,80 a 16,80 metros.



Sondeo 4, caja de testigos de 16,80 a 20,00 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).
FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS		3 de 3
SONDEO S-4		



Sondeo 4, caja de testigos de 20,00 a 23,00 metros.



Sondeo 4, caja de testigos de 23,00 a 25,00 metros.



Sondeo 4, tapa.



Sondeo 4, Ubicación

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo:	Ref. Trabajo:	Fecha:	Sondeo:	Ref. Sondeo:	Hoja:
TP-50/400	GTC-08/026	10/04/2008	S-5	S/116-08	1 de 2

Profundidad	Cotas	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
1	0,70	Cobertera vegetal: Arena de grano fino, limosa marrón, con raíces.	B-101	Widia	0,60					
2		* De 0,70 a 3,20 metros: Arcilla limosa algo margosa rojiza con zonas grisaceo-parduzcas; en el testigo se ha observado una alternacia entre zonas más consistentes (margosas) y zonas sueltas.			1,00 1,30 2,20 2,60					
3	3,20	* De 3,20 a 5,20 metros: Limo arenoso margoso de color rojizo/grisaceo compacto moscovítico. Bastante compacto (el penetrómetro de mano no entra). Al romper el testigo se observa una estructura interna hojosa, y se distimguen granos de cuarzo y láminas de moscovita de tamaño milimétrico.			3,20					
4					4,00					
5	5,20 5,35	* De 5,20 a 5,35 metros: Roca arenisca rojiza/grisacea de grano medio/grueso moscovítica. Muy fracturada.			5,30			12		4
6	6,50	* De 5,35 a 6,50 metros: Arcilla algo limosa rojiza, con cierta plasticidad, las zonas con tonalidad grisacea son más plásticas. Va aumentando gradualmente la consistencia con la profundidad.	TRIPLE 101		6,20					
7					7,50					
8		* De 6,50 a 11,80 metros: Arcilla rojiza algo limosa margosa muy compacta. Se encuentra intercalada con tramos más consistente que solo rompen con 1-2 golpes con el martillo.								
9			T-86		8,60					
10										

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
M.I	1,50-1,95	6-11-21			
M.I	3,20-3,33	50R	>6		
S.P.T	3,33-3,53	30-50R			
M.I	9,30-9,56	19-50R	>6		
S.P.T	9,56-9,91	10-41-50R			

GEODECAN SL

Solicitante: SENER

Proyecto:
Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

Sonda Tipo:	Ref. Trabajo:	Fecha:	Sondeo:	Ref. Sondeo:	Hoja:
RL-400	GTC-08/026	15/04/2008	S-5	S/116-08	2 de 2

Profundidad	Nivel Freático	Cotas	Descripción	Diámetro de perforación	Tipo de corona	Maniobra (m)	Recuperación	R.Q.D	Fracturas (Nº/30cm)	Meteorización	J.R.C
11											
12		11,80	* De 11,80 a 16,20 metros: Roca arenisca de grano fino-medio rojiza, alterada en grado II-I. Fracturación: 1-Familia principal de fracturas, horizontal/subhorizontal (buzamiento inferior a 15º), corresponden al 55% del total. Estado de las juntas-alteradas ligeramente ferruginosas (un 30%) Relleno-No 2-Familia de fracturación secundaria, inclinación a 45-50º, corresponden al 40% del total, y coincide con la estratificación general de la zona. JRC medio-4 JRC medio-2-4 Estado de las juntas-alteradas ligeramente ferruginosas (un 40%) Relleno-No Se ha localizado una fractura a 15,00 metros, con una inclinación de unos 70º y un JRC medio de 4 (sin relleno y presenta una ligera alteración ferruginosa). No se han observado fracturas selladas.	86	D-T	11,80 12,20			0 1	6
13									4 6 3 0 1 2 0		
14		16,20	* De 16,20 a 18,15 metros: Arcilla margosa rojiza/grisacea (detalle en fotos de las testificación), muy compacta, no entra el penetrómetro de mano.	86	W-B	14,20 16,20 16,80 17,10 17,40			0 6 0 0 0 2 0 1 8		2-4
15											
16											
17											
18		18,15	* De 18,15 a 19,20 metros: Roca arenisca rojiza de grano fino a medio, totalmente fracturada, alterada en grado III . Imposible medir el RQD, ni definir las familias de fracturas, sólo se ha observado una fractura con una inclinación de 50-55º.	86	D-T	18,48			0 64 64 64 64		
19		19,20				19,20					
20			Fin sondeo a 19,20 metros								

Ensayos realizados

Tipo de ensayo	Profundidad	Golpeo	Penetrómetro de mano (Kg/cm2)	Vane-test (Kg/cm2)	Esclerómetro (MPa)
T.P	10,17 a 10,54				14
T.P	13,60-14,00				14
S.P.T	18,10-18,48	50R			
T.P					
			>6		14

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	1 de 3

SONDEO S-5



Sondeo 4, Ubicación.



Sondeo 5, caja de testigos de 0,00 a 2,60 metros.



Sondeo 5, caja de testigos de 2,60 a 5,30 metros.



Sondeo 5, caja de testigos de 5,30 a 8,60 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

SONDEO S-5



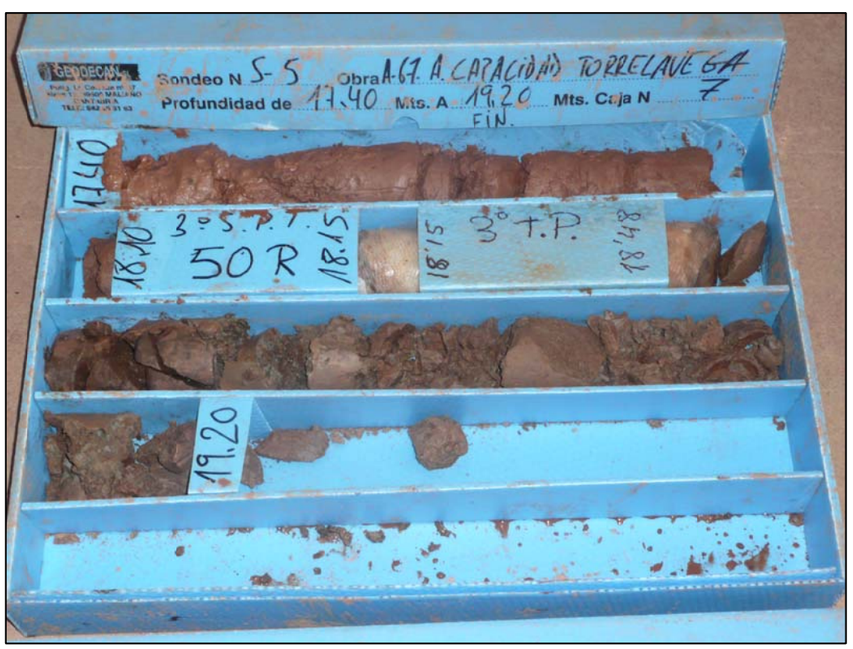
Sondeo 5, caja de testigos de 8,60 a 11,35 metros.



Sondeo 5, caja de testigos de 11,35 a 14,20 metros.



Sondeo 5, caja de testigos de 14,20 a 17,40 metros.



Sondeo 5, caja de testigos de 17,40 a 19,20 metros.

CONTRATISTA:	SOLICITANTE:	OBRA:
GEODECAN SL	SENER	Estudio Informativo Autovia A-67.Ampliación de capacidad y ramal de continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega (Cantabria).

FOTOGRAFIAS CAJAS DE SONDEOS	3 de 3

SONDEO S-5



Sondeo 5, detalle testigo a 17,00 metros.



Sondeo 5, tapa de sondeo.

APÉNDICE Nº9

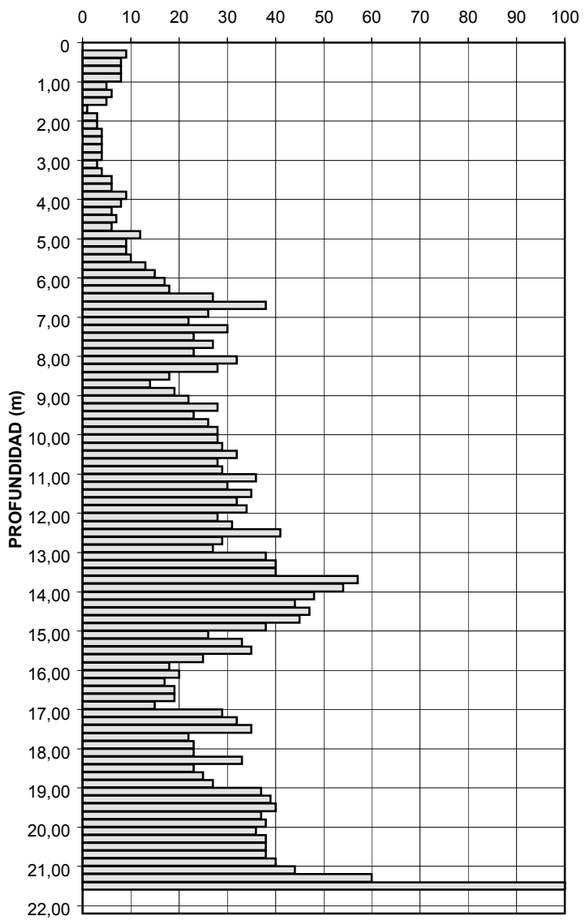
REGISTROS DE PENETRACIONES DINÁMICAS

GEODECAN SL	LABORATORIO GEODECAN,S.L	REF. ENSAYO:	**P/028-08**
	Polígono de La Cerrada, 37 Nave 12	PENETROMETRO:	**D.P.S.H**
	942 25 51 63	PESO MAZA:	**63,5 kg**
TRABAJO Nº: GTC-08/026	39600 Maliaño (Cantabria)	ALTURA CAIDA:	**76 cm**
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)		ENSAYO Nº:	**P-1**

SOLICITANTE: SENER
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).
LOCALIZACION: Penetrómetro **P-1**
FECHA: 14-abr-08

Profund (m)	Np	Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	0	7,60-,7,80	27	15,00-15,20	33
0,20-0,40	9	7,80-8,00	23	15,20-15,40	35
0,40-0,60	8	8,00-8,20	32	15,40-15,60	25
0,60-0,80	8	8,20-8,40	28	15,60-15,80	18
0,80-1,00	8	8,40-8,60	18	15,80-16,00	20
1,00-1,20	5	8,60-8,80	14	16,00-16,20	17
1,20-1,40	6	8,80-9,00	19	16,20-16,40	19
1,40-1,60	5	9,00-9,20	22	16,40-16,60	19
1,60-1,80	1	9,20-9,40	28	16,60-16,80	15
1,80-2,00	3	9,40-9,60	23	16,80-17,00	29
2,00-2,20	3	9,60-9,80	26	17,00-17,20	32
2,20-2,40	4	9,80-10,00	28	17,20-17,40	35
2,40-2,60	4	10,00-10,20	28	17,40-17,60	22
2,60-2,80	4	10,20-10,40	29	17,60-17,80	23
2,80-3,00	4	10,40-10,60	32	17,80-18,00	23
3,00-3,20	3	10,60-10,80	28	18,00-18,20	33
3,20-3,40	4	10,80-11,00	29	18,20-18,40	23
3,40-3,60	6	11,00-11,20	36	18,40-18,60	25
3,60-3,80	6	11,20-11,40	30	18,60-18,80	27
3,80-4,00	9	11,40-11,60	35	18,80-19,00	37
4,00-4,20	8	11,60-11,80	32	19,00-19,20	39
4,20-4,40	6	11,80-12,00	34	19,20-19,40	40
4,40-4,60	7	12,00-12,20	28	19,40-19,60	37
4,60-4,80	6	12,20-12,40	31	19,60-19,80	38
4,80-5,00	12	12,40-12,60	41	19,80-20,00	36
5,00-5,20	9	12,60-12,80	29	20,00-20,20	38
5,20-5,40	9	12,80-13,00	27	20,20-20,40	38
5,40-5,60	10	13,00-13,20	38	20,40-20,60	38
5,60-5,80	13	13,20-13,40	40	20,60-20,80	40
5,80-6,00	15	13,40-13,60	40	20,80-21,00	44
6,00-6,20	17	13,60-13,80	57	21,00-21,20	60
6,20-6,40	18	13,80-14,00	54	21,20-21,40	100
6,40-6,60	27	14,00-14,20	48	21,40-21,60	
6,60-6,80	38	14,00-14,20	44	21,60-21,80	
6,80-7,00	26	14,20-14,40	47	21,80-22,00	
7,00-7,20	22	14,40-14,60	45	13,80-14,01	
7,20-7,40	30	14,60-14,80	38	22,00-22,20	
7,40-7,60	23	14,80-15,00	26	22,20-22,40	

GRAFICO DE PENETRACIÓN





Ubicación del penetrómetro

Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

Cantabria, 14 de Abril de 2008

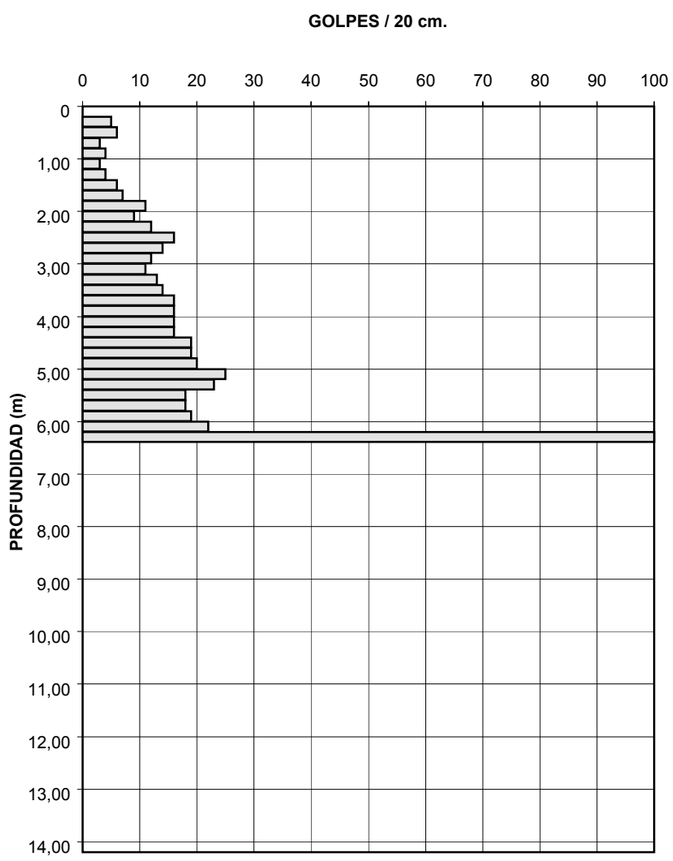
Fdo. NORMA GUARDO MONTES
Lda. Ciencias Geológicas

GEODECAN SL	LABORATORIO GEODECAN,S.L Polígono de La Cerrada, 37 Nave 12 942 25 51 63 39600 Maliaño (Cantabria)	REF. ENSAYO:	**P/029-08**
		PENETROMETRO:	**D.P.S.H**
		PESO MAZA:	**63,5 kg**
TRABAJO Nº: GTC-08/026		ALTURA CAIDA:	**76 cm**
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)		ENSAYO Nº:	**P-2**

SOLICITANTE: SENER
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).
LOCALIZACION: Penetrómetro **P-2**
FECHA: 14-abr-08

Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	0	7,00-7,20	
0,20-0,40	5	7,20-7,40	
0,40-0,60	6	7,40-7,60	
0,60-0,80	3	7,60-7,80	
0,80-1,00	4	7,80-8,00	
1,00-1,20	3	8,00-8,20	
1,20-1,40	4	8,20-8,40	
1,40-1,60	6	8,40-8,60	
1,60-1,80	7	8,60-8,80	
1,80-2,00	11	8,80-9,00	
2,00-2,20	9	9,00-9,20	
2,20-2,40	12	9,20-9,40	
2,40-2,60	16	9,40-9,60	
2,60-2,80	14	9,60-9,80	
2,80-3,00	12	9,80-10,00	
3,00-3,20	11	10,00-10,20	
3,20-3,40	13	10,20-10,40	
3,40-3,60	14	10,40-10,60	
3,60-3,80	16	10,60-10,80	
3,80-4,00	16	10,80-11,00	
4,00-4,20	16	11,00-11,20	
4,20-4,40	16	11,20-11,40	
4,40-4,60	19	11,40-11,60	
4,60-4,80	19	11,60-11,80	
4,80-5,00	20	11,80-12,00	
5,00-5,20	25	12,00-12,20	
5,20-5,40	23	12,20-12,40	
5,40-5,60	18	12,40-12,60	
5,60-5,80	18	12,60-12,80	
5,80-6,00	19	12,80-13,00	
6,00-6,20	22	13,00-13,20	
6,20-6,40	100	13,20-13,40	
6,40-6,60		13,40-13,60	
6,60-6,80		13,60-13,80	
6,80-7,00		13,80-14,00	

GRAFICO DE PENETRACION





Ubicación del penetrómetro

Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual. Cantabria, 14 de Abril de 2008

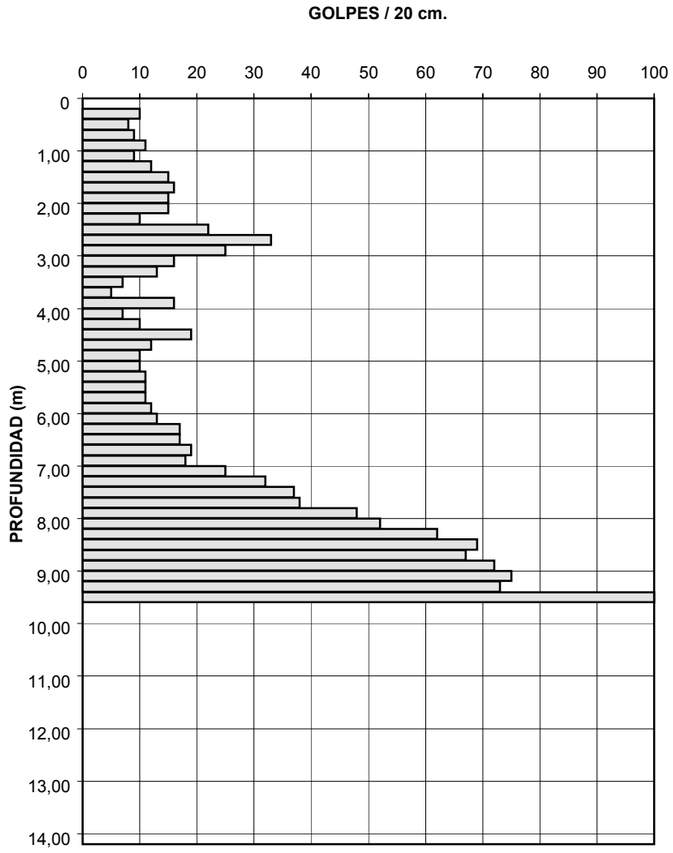
Fdo. NORMA GUARDO MONTES
Lda. Ciencias Geológicas

GEODECAN SL	LABORATORIO GEODECAN,S.L	REF. ENSAYO:	**P/030-08**
	Polígono de La Cerrada, 37 Nave 12	PENETROMETRO:	**D.P.S.H**
	942 25 51 63	PESO MAZA:	**63,5 kg**
TRABAJO Nº: GTC-08/026	39600 Maliaño (Cantabria)	ALTURA CAIDA:	**76 cm**
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)		ENSAYO Nº:	**P-3**

SOLICITANTE: SENER
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).
LOCALIZACION: Penetrómetro **P-3**
FECHA: 18-abr-08

Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	0	7,00-7,20	25
0,20-0,40	10	7,20-7,40	32
0,40-0,60	8	7,40-7,60	37
0,60-0,80	9	7,60-7,80	38
0,80-1,00	11	7,80-8,00	48
1,00-1,20	9	8,00-8,20	52
1,20-1,40	12	8,20-8,40	62
1,40-1,60	15	8,40-8,60	69
1,60-1,80	16	8,60-8,80	67
1,80-2,00	15	8,80-9,00	72
2,00-2,20	15	9,00-9,20	75
2,20-2,40	10	9,20-9,40	73
2,40-2,60	22	9,40-9,60	100
2,60-2,80	33	9,60-9,80	
2,80-3,00	25	9,80-10,00	
3,00-3,20	16	10,00-10,20	
3,20-3,40	13	10,20-10,40	
3,40-3,60	7	10,40-10,60	
3,60-3,80	5	10,60-10,80	
3,80-4,00	16	10,80-11,00	
4,00-4,20	7	11,00-11,20	
4,20-4,40	10	11,20-11,40	
4,40-4,60	19	11,40-11,60	
4,60-4,80	12	11,60-11,80	
4,80-5,00	10	11,80-12,00	
5,00-5,20	10	12,00-12,20	
5,20-5,40	11	12,20-12,40	
5,40-5,60	11	12,40-12,60	
5,60-5,80	11	12,60-12,80	
5,80-6,00	12	12,80-13,00	
6,00-6,20	13	13,00-13,20	
6,20-6,40	17	13,20-13,40	
6,40-6,60	17	13,40-13,60	
6,60-6,80	19	13,60-13,80	
6,80-7,00	18	13,80-14,00	

GRAFICO DE PENETRACION





Ubicación del penetrómetro

Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual. Cantabria, 18 de Abril de 2008

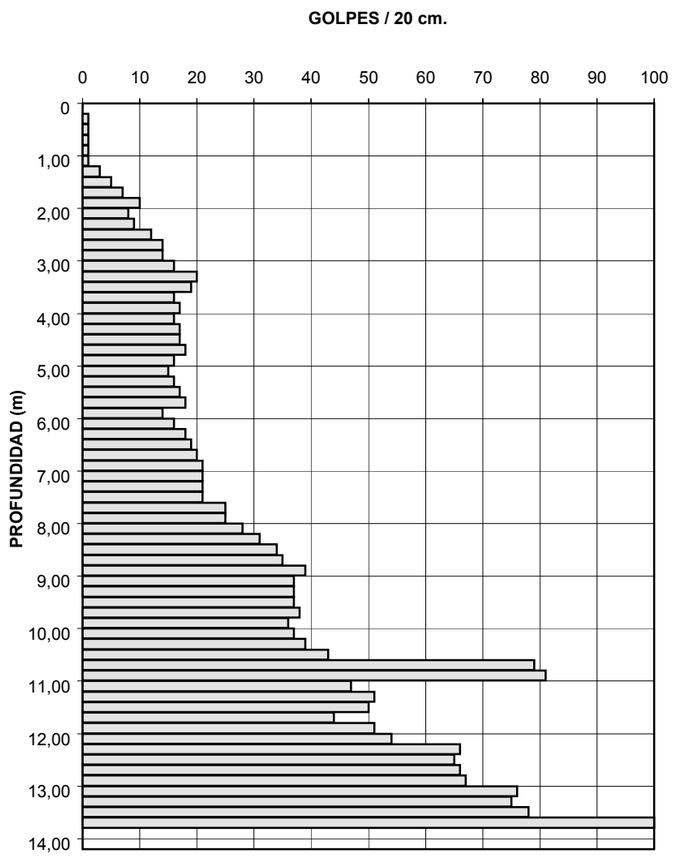
Fdo. NORMA GUARDO MONTES
Lda. Ciencias Geológicas

GEODECAN SL	LABORATORIO GEODECAN,S.L Polígono de La Cerrada, 37 Nave 12 942 25 51 63 39600 Maliaño (Cantabria)	REF. ENSAYO:	**P/031-08**
		PENETROMETRO:	**D.P.S.H**
		PESO MAZA:	**63,5 kg**
TRABAJO Nº: GTC-08/026		ALTURA CAIDA:	**76 cm**
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA CONTINUA (UNE 103-801-94)		ENSAYO Nº:	**P-4**

SOLICITANTE: SENER
OBRA: ESTUDIO INFORMATIVO AUTOVIA A-67. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD Y RAMAL DE CONTINUIDAD. TRAMO SANTANDER-TORRELAVEGA (CANTABRIA).
LOCALIZACION: Penetrómetro **P-4**
FECHA: 14-abr-08

Profund (m)	Np	Profund (m)	Np
0,00-0,20	0	7,00-7,20	21
0,20-0,40	1	7,20-7,40	21
0,40-0,60	1	7,40-7,60	21
0,60-0,80	1	7,60-7,80	25
0,80-1,00	1	7,80-8,00	25
1,00-1,20	1	8,00-8,20	28
1,20-1,40	3	8,20-8,40	31
1,40-1,60	5	8,40-8,60	34
1,60-1,80	7	8,60-8,80	35
1,80-2,00	10	8,80-9,00	39
2,00-2,20	8	9,00-9,20	37
2,20-2,40	9	9,20-9,40	37
2,40-2,60	12	9,40-9,60	37
2,60-2,80	14	9,60-9,80	38
2,80-3,00	14	9,80-10,00	36
3,00-3,20	16	10,00-10,20	37
3,20-3,40	20	10,20-10,40	39
3,40-3,60	19	10,40-10,60	43
3,60-3,80	16	10,60-10,80	79
3,80-4,00	17	10,80-11,00	81
4,00-4,20	16	11,00-11,20	47
4,20-4,40	17	11,20-11,40	51
4,40-4,60	17	11,40-11,60	50
4,60-4,80	18	11,60-11,80	44
4,80-5,00	16	11,80-12,00	51
5,00-5,20	15	12,00-12,20	54
5,20-5,40	16	12,20-12,40	66
5,40-5,60	17	12,40-12,60	65
5,60-5,80	18	12,60-12,80	66
5,80-6,00	14	12,80-13,00	67
6,00-6,20	16	13,00-13,20	76
6,20-6,40	18	13,20-13,40	75
6,40-6,60	19	13,40-13,60	78
6,60-6,80	20	13,60-13,80	100
6,80-7,00	21	13,80-14,00	

GRAFICO DE PENETRACION





Ubicación del penetrómetro

Observaciones: Cota de embocadura sobre la superficie topográfica actual.

Cantabria, 14 de Abril de 2008

Fdo. NORMA GUARDO MONTES
Lda. Ciencias Geológicas

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Climatología 2

2.1 Pluviometría 3

2.2 Número de días de lluvia 3

2.3 Número de días de nieve 3

2.4 Número de días de granizo 4

2.5 Temperaturas 4

2.6 Humedad relativa 5

2.7 Horas de sol 5

2.8 Clasificaciones Climáticas 5

2.8.1 Clasificación climática de Köppen 5

2.8.2 Clasificación climática de Papadakis 6

3. Estudio de precipitaciones máximas 6

3.1 Introducción 6

3.2 Tratamiento de Datos 6

3.3 Variación pluviométrica media estacional 6

3.4 Metodología 6

3.5 Resultados 7

4. Hidrología 8

4.1 Red hidrológica 8

4.2 Periodos de retorno a considerar 8

4.3 Definición de cuencas 8

5. Cálculo de caudales máximos método racional 10

5.1 Metodologia 10

5.2 Resultados 12

6. APENDICE 1. PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. 16

7. APENDICE 2. PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. 20

8. APENDICE 3. AJUSTES ESTADISTICOS 25

9. APENDICE 4. CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA 41

10. APENDICE 5. PLANOS DE CUENCAS HIROGRAFICAS Y VEGETACIÓN 42

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta el estudio climatológico e hidrológico y del proyecto de Autovía entre Polanco y Sierrapando, dirigido principalmente al predimensionamiento hidráulico de las estructuras y obras de drenaje del ramal considerado en el mismo, que se realizarán en el anejo correspondiente, así como a la obtención de las características climáticas del área de actuación.

El municipio de estudio se encuentra en una región definida por la existencia de un clima atlántico, de elevadas precipitaciones y temperaturas suaves a lo largo del año. El tipo de clima es, por tanto, templado-húmedo. Este tipo de clima abarca, a grandes rasgos, la banda que ocupa la cornisa cantábrica y se extiende hacia el norte de Europa. En cuanto a la temperatura, se trata de un clima exotérmico en el que las variaciones locales de las mismas son más fuertes en invierno que en verano.

Estos rasgos climáticos están determinados por tres factores: la latitud, la proximidad al mar y la orografía. La cercanía de las grandes masas oceánicas, en la fachada occidental del continente europeo, determina la existencia de un clima oceánico.

La latitud de la región condiciona su posición con respecto a la circulación atmosférica general, lo que conlleva la aparición de los distintos tipos de masa atmosféricas, así como su distribución estacional. La zona se sitúa en el borde meridional del área de influencia del Frente Polar, lo que origina una continua interacción entre las masas de aire tropical y polar, originando frecuentes períodos de inestabilidad atmosférica, aunque sin llegar a valores extremos. El paso continuo de borrascas y sus frentes asociados durante gran parte del año, se traduce en un régimen de precipitaciones relativamente elevado y frecuente, cuyos valores máximos se dan en otoño e invierno, con un máximo secundario en primavera. Estas precipitaciones quedan mitigadas durante el verano, cuando la zona se sitúa bajo la influencia estabilizadora del anticiclón subtropical de Azores.

No obstante, también aparecen importantes precipitaciones durante el verano, debido a las bajas presiones térmicas que se producen sobre la masa de aire húmedo que, situada sobre las cálidas aguas costeras, ascienden por la orografía litoral, resultando una variabilidad anual de las precipitaciones relativamente baja.

La localización cercana a la costa, ligada a la circulación general del oeste, garantiza aportes permanentes de masas húmedas del Atlántico e, indirectamente, debido al alto grado de nubosidad, una mitigación de la insolación y de la pérdida de calor por irradiación. Por otra parte, la suavidad de las temperaturas deriva de la inercia térmica de un mar especialmente cálido como consecuencia de la influencia de la corriente del Golfo. Esta corriente da lugar a un incremento de la temperatura media, haciéndola más alta de la que en principio correspondería a la costa cantábrica en función de su situación latitudinal. De modo que esto la convierte en la zona más templada de las latitudes medias del Hemisferio Norte, con la excepción del ámbito mediterráneo. La localización costera, aporta gran cantidad de humedad atmosférica, lo que impide que se produzcan fuertes variaciones estacionales de las temperaturas, de modo que a grandes rasgos están regularmente distribuidas a lo largo del año.

2. CLIMATOLOGÍA

El presente capítulo tiene por objeto resumir los datos climáticos principales y realizar una caracterización climática general de la zona de estudio. Para su elaboración, se ha contado con la información disponible en el Instituto Nacional de Meteorología, que cuenta con cinco estaciones meteorológicas en el entorno del área de estudio.

ESTACIÓN	CÓDIGO	ALTITUD	LONGITUD	LATITUD	AÑO INICIO	CUENCA HIDROGRÁFICA
Santander (Centro)	1110	64	3°49'08" W	43°27'53" N	1923	Zona Costera
Santander – CMT	1111	52	3°47'59" W	43°29'30" N	1997	Zona Costera
Parayas	1109	6	3°49'10" W	43°25'42" N	1978	Zona Costera
Ojaiz	1112E	50	3°52'55" W	43°26'42" N	1984	Zona Costera
Torrelavega-Sniace	1131I	70	4°02'07" W	43°21'50" N	1967	Saja - Besaya

Para la caracterización climática de la zona de estudio se ha partido de los datos de las estaciones de Santander centro y de Torrelavega-Sniace, ya que permite disponer de series de una serie

suficientemente grande años de datos. Se escoge esta estación debido a que se encuentran relativamente cerca de la zona de estudio y se dispone con facilidad de la información.

El clima de la zona de estudio está condicionado principalmente por la orografía y la cercanía del mar. Es atlántico húmedo, con veranos suaves e inviernos frescos y precipitaciones medias en torno a 1.100 mm anuales. Las temperaturas invernales de la costa cantábrica son más suaves que las de otras regiones con la misma latitud, debido a la presencia de la Corriente del Golfo. Las precipitaciones mínimas coinciden con los meses más cálidos, junio, julio y agosto, con medias en torno a los 20ºC. La temperatura media de febrero, el mes más frío, se aproxima a los 10ºC.

A continuación, se detallan las principales características climatológicas de la zona de estudio, en cuanto a pluviometría, meteoros, temperaturas, humedad relativa, horas de sol y clasificaciones climáticas.

2.1 PLUVIOMETRÍA

En toda el área, el mínimo pluviométrico se localiza en el mes de Julio y el máximo en los finales del otoño y comienzos del invierno, con otro máximo relativo en primavera, como se puede apreciar en esta tabla de precipitación media mensual.

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
SANTANDER	123,1	151,8	129,1	102,1	83,1	82,2	98,6	72,5	51,1	51,1	67,9	98,8	1.111,6

El mínimo pluviométrico se localiza en los meses de junio y Julio con 51,1 mm al mes y el máximo en noviembre con 151,8 mm al mes. La precipitación media anual se sitúa en 1.111, 6 mm.

2.2 NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA

Los meses más lluviosos son octubre, noviembre, diciembre y abril con más de 17 días al mes. En cambio, el mes con menos días de lluvia es junio con 14,1 días. Anualmente, llueve 189 días de media, más del 50 % de los días del año.

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
SANTANDER	17,2	17,9	17,5	15,7	14,5	14,6	17,2	16,8	14,1	14,3	15,1	14,6	189,6

2.3 NÚMERO DE DÍAS DE NIEVE

No es una zona en la que tenga especial importancia la nieve o los granizos, con una incidencia de 1 a 10 días al año, pero si hay una relativa importancia de tormentas y días de niebla, que hay que tener en cuenta para la adecuada circulación de los vehículos.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Nieve	0	0	0,1	0,5	0,6	0,1	0	0	0	0	0	0	1,4
Granizo	0,3	1,2	1,6	2,0	1,8	1,5	1,3	0,4	0,2	0,1	0	0,1	10,5

El mes con más precipitaciones en forma de nieve es Febrero con 0,6 días de media. Desde Abril a Noviembre las precipitaciones en forma de nieve son inapreciables, con lo que la media anual no llega a los 2 días de precipitación media anual. Resumiendo, se puede considerar que este meteoro no tiene gran repercusión en el ámbito de estudio.

2.4 NÚMERO DE DÍAS DE GRANIZO

Hay precipitaciones en forma de granizo unos 10 días al año. Los meses con más fenómenos de este tipo son Enero y Febrero con 2 y 1,8 días de media. Este fenómeno es casi inapreciable en los meses de Julio a Septiembre.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Tormenta	1,7	2,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,6	2,0	2,6	2,5	2,0	2,3	21,5
Niebla	3,0	2,1	1,7	1,8	1,7	2,4	2,6	3,9	3,6	2,4	2,9	3,8	31,9

El mes con más tormentas es Junio con 2,6 días al mes. En cambio, el menor número se registra en los meses de Diciembre y Enero. La media anual es de 21,5 días de tormenta.

El mes con mayor número de días de niebla es Mayo con 3,9 días. Como se refleja en los datos de la tabla, este fenómeno se produce en mayor medida en primavera y otoño. Por el contrario, en Diciembre y Febrero es cuando menos ocurre este fenómeno con sólo 1,7 días. La media anual es de casi 32 días.

2.5 TEMPERATURAS

En general, las temperaturas medias se van extremando desde la costa hacia el interior, determinado un régimen marítimo en la franja litoral. Las bandas intermedias se caracterizan por regímenes templado-cálidos.

TEMPERATURA	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
MEDIA	16,5	12,7	10,8	10,2	10,1	11,7	12,4	14,6	17,4	19,4	20,0	18,7	14,5

La temperatura media anual es de 14,5 ºC. El mes más frío es Febrero con una temperatura media de 10,1 ºC. El mes más cálido corresponde con Agosto con una temperatura media de 20 ºC. Entre Mayo y Octubre la temperatura media se encuentra por encima de la media anual mientras que el resto de meses se encuentra por debajo del valor global.

TEMPERATURA	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	MÁX
MÁXIMA	32,2	26,6	23,8	23,2	26,6	30	33,4	35,8	37,4	36,2	40,2	36,8	40,2

La temperatura máxima absoluta es de 40,2 ºC registrada en el mes de Agosto.

TEMPERATURA	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	MÍN
MÍNIMA	4,4	1,4	-2,8	-2,6	-3,8	-0,3	1,6	3,6	7,5	11,0	11,4	7,7	-3,8

La temperatura mínima absoluta es de -2,8 ºC registrada en el mes de Febrero .

Por otro lado, estudiamos la media de las temperaturas máximas y minimas.

TEMPERATURA	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
MEDIA	26,1	21,8	18,9	19,0	19,0	22,3	22,6	25,1	27,0	27,5	28,3	28,5	23,8

La temperatura media de las máximas mensuales es de 23,8 ºC. El valor máximo se produce en el mes de Septiembre con un registro de 28,5 ºC y el valor mínimo se produce durante el mes de Diciembre cuando se registran 18,9 ºC.

TEMPERATURA	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
MEDIA	9,3	5,3	3,3	2,4	2,7	3,7	5,3	8,2	11,4	13,6	14,2	11,8	7,6

La temperatura media de las mínimas mensuales es de 7,6 ºC. El valor máximo se produce en el mes de Agosto con un registro de 14,2 ºC y el valor mínimo se produce durante el mes de Enero cuando se registran 2,4 ºC.

2.6 HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
MEDIA	72	74	74	76	78	79	79	79	78	76	75	73	76

La humedad relativa media anual es de un 76%, siendo máxima la humedad alcanzada en los meses de Junio, Julio y Agosto con un 79% y la mínima en el mes de Enero con un 72%. Cabe destacar la poca variación existente a lo largo del año.

2.7 HORAS DE SOL

HORAS DE SOL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
MEDIA	90	98	141	154	178	184	201	191	165	130	94	79	1.706

La insolación no es muy elevada en la zona de estudio, con 1.706 horas al año, representando únicamente el 39% del total teórico. El mes con más horas de sol corresponde a Julio con 201 horas, siendo Diciembre el de menor número con sólo 79 horas.

2.8 CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Para la caracterización climática general de la zona objeto de estudio se han considerado las clasificaciones climáticas de Köppen, de Papadakis y de la UNESCO.

A continuación, se adjuntan las variables termopluviométricas que van a emplear para la caracterización climática general

– Temperatura media del mes más frío: 10,1 ºC.

– Temperatura media del mes más cálido: 20 ºC.

– Mínima de la temperatura media de las mínimas mensuales: 2,4 ºC.

– Mínima de la temperatura media mensual de las máximas diarias: 12,8ºC.

– Mínima de la temperatura media mensual de las mínimas diarias: 7,4 ºC.

2.8.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

Según Köppen, el clima se divide en grupos climáticos, subgrupos y subdivisiones. El área de estudio cumple las siguientes características:

– Grupo climático: C

– Subdivisión climática: b

– Subgrupo climático: f

Por lo tanto, la zona de estudio está caracterizada por un clima templado húmedo lluvioso durante todo el año con temperaturas medias inferiores a los 22 ºC durante el mes más cálido.



2.8.2 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS

La unidad climática o tipo climático de una determinada zona se obtiene una vez obtenido el tipo de invierno, el tipo de verano, el régimen térmico y el régimen de humedad:

– Tipo de invierno: Citrus Ci.

– Tipo de verano: Maíz M.

– Régimen térmico: Cálido MA.

– Régimen de humedad: Húmedo HU, Hu

Según Papadakis, se trata una zona con una unidad climática clasificada como Marítimo cálido.

De acuerdo al catálogo climático de la UNESCO, existe tan sólo un tipo de región climática en el ámbito de estudio, que es la húmeda.

3. ESTUDIO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

3.1 INTRODUCCIÓN

El estudio y análisis de los registros existentes sobre precipitaciones de la estación pluviométrica considerada permite obtener los valores medios máximos y establecer funciones de distribución que estimen, para un periodo de retorno determinado, el valor de las precipitaciones máximas correspondientes.

3.2 TRATAMIENTO DE DATOS

A partir de los datos contenidos en los ficheros de precipitación mensual interesa determinar los siguientes valores:

– Precipitación máxima anual en 24 horas.

– Precipitación máxima anual en un mes.

– Precipitación total mensual.

3.3 VARIACIÓN PLUVIOMÉTRICA MEDIA ESTACIONAL

Se ha procedido a determinar la precipitación máxima anual en 24 horas y la precipitación máxima mensual en la estación considerada A partir de estos datos se ha obtenido la frecuencia con que cada uno de estos fenómenos ocurre en un determinado mes.

En el apéndice al final del anejo se incluyen una serie de tablas que recogen los valores de la Precipitación anual, la Precipitación máxima mensual y anual en 24 horas y la Precipitación máxima mensual. También se incluyen gráficos que representan las frecuencias anuales de las precipitaciones máximas mensuales y diarias obtenidas en cada estación meteorológica.

De los valores resultantes se puede reseñar que las precipitaciones máximas mensuales se distribuyen principalmente en otoño e invierno, con máximas en los meses de noviembre y diciembre. De igual modo, las precipitaciones máximas diarias se producen en la misma época del año, con máximas en octubre, noviembre y diciembre, registrándose alguna precipitación punta en primavera.

3.4 METODOLOGÍA

La determinación de las precipitaciones máximas diarias se ha realizado de dos maneras, utilizando la aplicación MAXPLU del Ministerio de Fomento y mediante métodos estadísticos de ajustes.

Se han calculado las precipitaciones máximas en 24 horas para los períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, y 500 años.

A partir de los valores medios de la máxima precipitación diaria anual y los coeficientes de variación delas series de precipitaciones máximas diarias regionalizadas, la aplicación MAXPLU permite obtener las estimaciones de la precipitación diaria correspondiente a diferentes períodos de retorno para unos puntos determinados cuyas coordenadas se conocen, que son las de la estación pluviométrica.

En el cálculo analítico se han utilizado distintos métodos estadísticos de ajustes: Gumbel, Log-Pearson III, Distribución General de Valores Extremos (GEV) y SQRT.

Formulada la hipótesis de que las precipitaciones máximas se comportan como una variable aleatoria que se distribuye según una distribución estadística determinada, debe plantearse a continuación algún tipo de comprobación de la bondad del ajuste, ya que estas funciones de distribución suponen que la serie de valores observados constituyen una muestra representativa de la población a la que pertenecen, y ello es normalmente así, aunque no es extraño encontrar intercalado algún valor fuera de rango.

Aceptar sin más la serie puede conducir a realizar unas extrapolaciones falsas, anormalmente grandes, que además de ser erróneas, conllevan un notable encarecimiento de las obras proyectadas.

Los tests de comprobación utilizados han sido los de Kolmogorov-Smirnoff y el de X2 Pearson. Los resultados obtenidos con los distintos métodos son debidamente contrastados, observando si existe una adecuada concordancia entre ellos. Para el cálculo de los caudales de avenida han sido considerados los valores de precipitaciones máximas en 24 horas que proporciona el método más conservador.

3.5 RESULTADOS

Para la estación se ha realizado el correspondiente ajuste Gumbel, Log-Pearson, GEV y SQRT, obteniendo los parámetros que definen dicha función de distribución. A partir de ahí, se han comparado los valores estimados y los registrados en las estaciones meteorológicas consideradas, y se han obtenido las precipitaciones máximas que corresponderían a los periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años. Además, se ha realizado la comprobación de los ajustes realizados mediante los factores de correlación Kolmogorov-Smirnoff y el de X2 Pearson. Para ello se han comparado los valores reales con los estimados a partir de las funciones de distribución propuestas. Esto se adjunta en el apéndice al final del presente anejo.

Se ha realizado también un gráfico contrastando los valores del ajuste con los registrados, que permite observar de forma rápida la bondad de los mismos.

Todos los resultados obtenidos se adjuntan en forma de tablas y de gráficos en el apéndice del presente anejo.

ESTACIÓN 1110 – SANTANDER CENTRO

T (años)	Precipitación máxima (mm)					
	LPIII	GUMBEL		GEV	SQRT	
	Momentos	Mínimos cuadrados	Momentos	Momentos ponderados	Máxima verosimilitud	Aplicación MAXPLU
2	59	61	61	59	59	59
5	73	76	75	74	73	79
10	86	88	87	87	85	94
25	103	103	102	105	101	115
50	117	115	113	119	114	131
100	132	126	124	134	128	149
500	172	153	150	175	162	193

Kolmogorov	0,066	0,040	0,039	0,065	0,072
X2	0,033	0,025	0,021	0,031	0,044

ESTACIÓN 1131I – SNIACE-TORRELAVEGA

T (años)	Precipitación máxima (mm)					
	LPIII	GUMBEL		GEV	SQRT	
	Momentos	Mínimos cuadrados	Momentos	Momentos ponderados	Máxima verosimilitud	Aplicación MAXPLU
2	67	70	70	67	68	67
5	86	92	91	87	83	90
10	104	110	107	106	101	107
25	130	133	128	133	122	130
50	152	150	143	156	139	150
100	177	166	158	183	156	169
500	247	205	194	257	201	220

Kolmogorov	0,064	0,099	0,088	0,057	0,068
X2	0,023	0,073	0,070	0,023	0,032

4. HIDROLOGÍA

4.1 RED HIDROLÓGICA

La red hidrográfica del área de estudio se encuentra marcada por la presencia de dos cauces principales que la atraviesan en dirección sur-norte: los ríos Pas y Saja–Besaya. Estos dos ríos desembocan en el mar Cantábrico, al norte del área de estudio. El río Pas desemboca en la ría de Mogro, separando los términos municipales de Miengo y Piélagos. La desembocadura del río Saja en la ría de San Martín de la Arenam representa la divisoria de los términos de Suances y Miengo.

Tanto el Pas como el Saja son ríos de recorridos cortos (57 y 67 km respectivamente), pero con caudales abundantes (aportaciones medias de 478 hm3 y 727 hm3 respectivamente).

En un segundo orden de magnitud habría que citar al río Cabo que desagua en el río Saja a la altura de Rinconeda. Este río recibe aportes de pequeños arroyos de los términos de Torrelavega y Polanco, como el arroyo de la Secada.

En tercer lugar, cabe mencionar ciertos arroyos de pequeña entidad. En la zona de Polanco y Rinconeda se hallan los arroyos de Briñas y Fuente del Valle. Por último, en el entorno de Torrelavega y Cartes se encuentran los arroyos de Sorravides y Campuzano. Algunos de estos últimos se encuentran canalizados parcialmente bajo el casco urbano de Torrelavega.

4.2 PERIODOS DE RETORNO A CONSIDERAR

La selección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento de drenaje está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su periodo de retorno.

El período de retorno de un caudal (T) se define como aquel que, como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración del intervalo.

La norma 5.2-I.C. “Drenaje superficial” recomienda no adoptar un periodo de retorno inferior a 100 años para las obras de drenaje transversal.

No obstante, el Ministerio de Medio Ambiente ha indicado la conveniencia de que todas las obras de drenaje, así como las obras de encauzamiento, sean calculadas para un periodo de retorno de 500 años, y los elementos de drenaje en los pasos inferiores para 10 años.

En cualquier caso, para caracterizar cada cuenca se calcularán los caudales para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años en todas ellas.

4.3 DEFINICIÓN DE CUENCAS

Para la definición de las cuencas se determinan los parámetros físicos representativos de cada cuenca afectada por nuestro proyecto, que servirán de base para el calculo de los caudales de díselo en cada una de ellas. Las cuencas vertientes interceptadas se determinan en base de la cartografia a escala 1:5000 del Gobierno de Cantabria.

Para cada una de las cuencas se ha calculado su superficie, las coordenadas de su centro de gravedad, la longitud del cauce principal, la cota del punto más alto, la cota del punto de desagüe, la pendiente media del cauce principal, el tiempo de concentración y el umbral de escorrentía. Estos dos últimos parámetros se han evaluado siguiendo la metodología de la norma 5.2 - I.C.

Para cada una de las cuencas se ha calculado su superficie, las coordenadas de su centro de gravedad, la longitud del cauce principal, la cota del punto más alto, la cota del punto de desagüe, la pendiente media del cauce principal, el tiempo de concentración y el umbral de escorrentía. Estos dos últimos parámetros se han evaluado siguiendo la metodología de la norma 5.2 - I.C.

La delimitación de las cuencas se adjunta en el apéndice del presente anejo. A continuación, se incluyen una serie de tablas en las que se resumen los parámetros característicos de las cuencas hidrológicas interceptadas.

ENLACE DE SIERRAPANDO

nº cuenca	Superficie (m^2)	Z min (m)	Z max (m)	L. cauce principal (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)	Tiempo de concentración (h)
C.ES-1	2.316.070	66	439	2505	14,89	0,15	0,87
C.ES-2	256.261	75	195	980	12,24	0,12	0,44
C.ES-3	172.918	75	180	876	11,99	0,12	0,41
C.ES-4	580.176	75	168	1027	9,06	0,09	0,48
C.ES-5	91.091	75	130	458	12,01	0,12	0,25
C.ES-6	1.026.885	53	249	1611	12,17	0,12	0,64
C.ES-7	625.755	62	115	1174	4,51	0,05	0,61
C.ES-8	182.450	67	95	809	3,46	0,03	0,48
C.ES-9	475.445	45	105	956	6,28	0,06	0,49
C.ES-10	466.633	50	131	1346	6,02	0,06	0,64

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-BARREDA

nº cuenca	Superficie (m^2)	Z min (m)	Z max (m)	L. cauce principal (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)	Tiempo de concentración (h)
C.SB-1	32.469	66	90	377	6,37	0,06	0,24
C.SB-2	39.560	67	95	374	7,49	0,07	0,23
C.SB-3	140.676	72	115	559	7,69	0,08	0,31
C.SB-4	33.089	70	115	195	23,08	0,23	0,11
C.SB-5	57.469	67	115	253	18,97	0,19	0,14
C.SB-6	14.359	45	77	215	14,88	0,15	0,13
C.SB-7	91.042	40	110	612	11,44	0,11	0,31
C.SB-8	311.705	25	115	398	22,61	0,23	0,20
C.SB-9	99.077	12	62	603	8,29	0,08	0,33

ENLACE DE BARREDA

nº cuenca	Superficie (m^2)	Z min (m)	Z max (m)	L. cauce principal (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)	Tiempo de concentración (h)
C.EB-1	65.623	30	100	486	14,40	0,14	0,25
C.EB-2	47.319	30	75	372	12,10	0,12	0,21
C.EB-3	86.165	12	60	458	10,48	0,10	0,25
C.EB-4	146.206	7	60	712	7,44	0,07	0,38
C.EB-5	152.028	7	40	695	4,75	0,05	0,41

5. CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS MÉTODO RACIONAL

5.1 METODOLOGIA

Todas las cuencas tienen un tiempo de concentración menor de seis horas, por lo que según la Instrucción 5.2.-I.C, el método hidrometeorológico conocido como método racional, contenido en la propia Instrucción, es adecuado para el cálculo del caudal en todas ellas.

El método se basa en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de la precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I_t \cdot S}{K}$$

Donde:

Q es el caudal de avenida en m^3/s.

S es la superficie de la cuenca vertiente en km^2.

I_t es la intensidad de lluvia correspondiente al periodo de retorno considerado y a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca en mm/hora.

C es el coeficiente de escorrentía para la precipitación anterior.

K coeficiente que depende de las unidades en las que se expresen Q y S. Para Q (m^3/s) y S (km^2), K toma el valor de 3.

Para el cálculo de los datos anteriores se procede de la siguiente manera:

Se mide la superficie de la cuenca y sus parámetros físicos.

Se calcula el Tiempo de Concentración de la cuenca, en horas, mediante la fórmula:

$$t_c = 0.30 \cdot \left(\frac{L}{J^{0.25}}\right)^{0.76}$$

Donde:

L es la longitud del cauce principal en km.

J es la pendiente de dicho cauce en m/m.

Con el tiempo de concentración y las precipitaciones asociadas a los distintos periodos de retorno halladas en el apartado de pluviometría, se calcula la intensidad asociada al aguacero de diseño, con la fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \frac{I_1}{I_d} \cdot e^{\frac{28^{0.1} - t_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

I_d es la intensidad media diaria para la precipitación de diseño, es decir, $I_d = P_d/24$, en mm/hora.

I_1 es la intensidad horaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado. La razón I_1/I_d se toma de la figura 2.2 de la norma 5.2-I.C, obteniendo un valor para la zona de estudio de $I_1/I_d = 9$.

t_c tiempo de concentración (h)

Se calcula el Coeficiente de Escorrentía, a partir de la fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_0) \cdot (P_d + 23 \cdot P_0)}{(P_d + 11 \cdot P_0)^2}$$

Donde:

P_o es el umbral de escorrentía en mm.

P_d es la precipitación máxima diaria obtenida en el apartado de pluviometría.

El valor del umbral de escorrentía (P_o) depende de las características de la cuenca. Se puede obtener una aproximación de su valor, a partir del siguiente cuadro incluido en la norma 5.2.-I.C.

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE %	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥ 3					
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena		33	18	13
		Muy buena		41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media		35	17	10
		Buena			22	14
		Muy buena			25	16
Plantaciones regulares de Aprovechamientos forestal.	≥ 3	Pobre	62	28	15	10
		Media		34	19	14
		Buena		42	22	15
	< 3	Pobre		34	19	14
		Media		42	22	15
		Buena		80	25	16
Masas forestales (bosques,montes bajo, etc).		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media		34	22	16
		Espesa		47	31	23
		Muy espesa		65	43	33
Rocas permeables	≥ 3		3			
	< 3		5			
Rocas impermeables	≥ 3		2			
	< 3		4			

Para tener en cuenta la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de un aguacero significativo, se multiplica el valor del umbral de escorrentía inicialmente estimado por un factor corrector. Este factor incluye también una mayoración para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia debidas a simplificaciones introducidas en el método.

El coeficiente se obtiene a partir de la figura 2.5 de la Instrucción 5.2-I.C., y para la zona de estudio toma el valor de 2.

Los suelos se clasifican en los grupos A, B, C y D, en función de sus características hidrogeológicas. Estos grupos cumplen las siguientes condiciones:

- Grupo A. En ellos el agua se infiltra rápidamente, aun cuando estén muy húmedos. Profundos y de texturas gruesas (arenosas o areno-limosas), están excesivamente drenados.
- Grupo B. Cuando están muy húmedos tienen una capacidad de infiltración moderada. La profundidad de suelo es de media a profunda, y su textura franco-arenosa, franca, franco-arcillosa-arenosa, o franco-limosa, según terminología de U.S. Departament of Agriculture. Están bien o moderadamente drenados.
- Grupo C. Cuando están muy húmedos la infiltración es lenta. La profundidad de suelo es inferior a la media y su textura es franco-arcillosa, francoarcillo- limosa, limosa o arcillo-arenosa. Son suelos imperfectamente drenados.
- Grupo D. Cuando están muy húmedos la infiltración es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie o próximos a ella y están pobremente o muy pobremente drenados. También se incluyen aquí los terrenos con nivel freáticos permanentemente alto y suelos de poco espesor (litosuelos).

Para la asignación del grupo de suelo predominante en cada cuenca se ha utilizado la información del estudio geológico-geotécnico realizado dentro del presente proyecto. En concreto, se ha realizado una asimilación de cada uno de los grupos geotécnicos al grupo de suelo que más se aproxima a sus características.

En las cuencas heterogéneas, se ha tomado el grupo de suelo correspondiente al grupo geotécnico que proporciona unos resultados más conservadores, siempre que dichos suelos tengan una cierta presencia en la cuenca. De esta manera resulta que la mayor parte de las cuencas pertenecen al grupo de suelo C, con excepción de algunas cuencas a las que se las ha asignado el grupo D, por la abundante presencia de arcillas que presentan.

Para la determinación del uso del suelo de cada cuenca se ha partido del plano de vegetación realizado para el presente proyecto. A las zonas de cultivos y praderías, a falta de más información, se les ha atribuido unas características hidrológicas medias.

Toda la vegetación está compuesta por eucaliptales, o eucaliptales con restos de encinar o carballo. Esta vegetación se ha considerado como plantaciones regulares de aprovechamientos forestal. Las zonas sin vegetación corresponden a zonas urbanizadas. De cara a la interpretación del cuadro, se asimilan a rocas permeables.

Las cuencas heterogéneas se dividen en áreas parciales, obteniendo su Po a partir de la media ponderada con las áreas de las distintas partes en las que se dividan.

5.2 RESULTADOS

Los grupos de suelo, los usos del suelo y el umbral de escorrentía resultante en cada cuenca se incluyen , junto con los planos de vegetación y los de delimitación de las cuencas se incluyen en uno de los apendices

En las páginas siguientes se presentan los resultados obtenidos en cada una de las cuencas. Para cada una de ellas se indica:

- Nº de identificación
- Superficie
- Umbral de escorrentía (P_o)
- Tiempo de concentración (Tc)

Para los períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años, se recogen los valores calculados de:

- La precipitación máxima diaria, P_d (mm)
- La intensidad horaria máxima, $I_d = P_d/24$ (mm/h)
- El valor de la intensidad media, I_t (mm/h)
- El coeficiente de escorrentía, C
- El caudal máximo, Q (m^3/seg)

ENLACE DE SIERRAPANDO

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.ES-1	2,316	29,4	0,866	69	2,88	28,02	0,192	4,145	93	3,88	37,76	0,282	8,226	110	4 58	44,67	0,337	11,633	134	5 58	54,41	0,405	17,016
C.ES-2	0,256	27,9	0,440	69	88	40,08	0,207	0,708	93	3,88	54,02	0,299	1,380	110	4,58	63,89	0,355	1,938	1 4	5,58	77,84	0,423	2,815
C.ES-3	0,173	27,9	0,406	68	83	41,17	0,202	0,480	92	3,83	55,70	0,296	0,949	109	4,54	65,99	0,352	1,339	1 2	5,50	79,91	0,418	1,926
C.ES-4	0,580	21,4	0,483	68	83	37,66	0,284	2,065	92	3,83	50,95	0,385	3,791	109	4,54	60,36	0,444	5,183	1 2	5,50	73,10	0,511	7,230
C.ES-5	0,091	25,8	0,248	68	83	52,56	0,226	0,360	92	3,83	71,11	0,321	0,694	109	4,54	84,25	0,379	0,969	1 2	5,50	102,03	0,446	1,380
C.ES-6	1,027	30,4	0,643	68	83	32,41	0,178	1,977	92	3,83	43,85	0,268	4,024	109	4,54	51,96	0,323	5,746	1 2	5,50	62,92	0,388	8,361
C.ES-7	0,626	24,1	0,611	68	83	33,32	0,246	1,711	92	3,83	45,08	0,344	3,236	109	4,54	53,41	0,402	4,483	1 2	5,50	64,68	0,470	6,336
C.ES-8	0,182	23,3	0,484	68	83	37,63	0,257	0,587	92	3,83	50,91	0,356	1,101	109	4,54	60,32	0,414	1,519	1 2	5,50	73,04	0,482	2,139
C.ES-9	0,475	22,5	0,491	68	83	37,36	0,268	1,585	92	3,83	50,55	0,368	2,944	109	4,54	59,89	0,426	4,047	1 2	5,50	72,52	0,494	5,676
C.ES-10	0,467	26,3	0,641	67	79	31,98	0,215	1,072	90	3,75	42,96	0,308	2,056	107	4,46	51,08	0,366	2,906	1 0	5,42	62,06	0,433	4,184

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 50 años					T = 100 años					T = 500 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.ES-1	2,316	29,4	0,866	153	6,38	62,13	0,452	21,659	176	7,33	71,47	0,501	27,638	226	9,42	91,77	0,588	41,632
C.ES-2	0,256	27,9	0,440	153	6,38	88,87	0,470	3,568	176	7,33	102,23	0,519	4,535	226	9,42	131,28	0,605	6,787
C.ES-3	0,173	27,9	0,406	152	6,33	92,02	0,468	2,481	171	7,13	103,53	0,509	3,039	222	9,25	134,40	0,599	4,643
C.ES-4	0,580	21,4	0,483	152	6,33	84,17	0,561	9,125	171	7,13	94,69	0,601	11,001	222	9,25	122,93	0,685	16,281
C.ES-5	0,091	25,8	0,248	152	6,33	117,49	0,495	1,767	171	7,13	132,18	0,537	2,154	222	9,25	171,60	0,625	3,258
C.ES-6	1,027	30,4	0,643	152	6,33	72,45	0,438	10,850	171	7,13	81,51	0,479	13,364	222	9,25	105,82	0,570	20,651
C.ES-7	0,626	24,1	0,611	152	6,33	74,48	0,519	8,067	171	7,13	83,79	0,560	9,792	222	9,25	108,78	0,647	14,692
C.ES-8	0,182	23,3	0,484	152	6,33	84,11	0,531	2,717	171	7,13	94,62	0,572	3,291	222	9,25	122,84	0,658	4,918
C.ES-9	0,475	22,5	0,491	152	6,33	83,51	0,543	7,190	171	7,13	93,95	0,584	8,692	222	9,25	121,97	0,669	12,937
C.ES-10	0,467	26,3	0,641	150	6,25	71,61	0,484	5,389	169	7,04	80,68	0,526	6,598	220	9,17	105,02	0,616	10,063

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.SB-1	0,032	31,8	0,241	68	2,833	53,26	0,166	0,096	92	3,833	72,058	0,254	0,198	109	4,542	85,373	0,308	0,285	132	5,500	103,388	0,373	0,417
C.SB-2	0,040	29,8	0,232	68	2,833	54,21	0,184	0,131	92	3,833	73,348	0,274	0,265	109	4,542	86,902	0,330	0,378	132	5,500	105,239	0,395	0,548
C.SB-3	0,141	19,2	0,314	68	2,833	46,83	0,319	0,701	92	3,833	63,360	0,423	1,255	109	4,542	75,068	0,482	1,698	132	5,500	90,908	0,549	2,342
C.SB-4	0,033	25,8	0,114	67	2,792	74,20	0,221	0,181	90	3,750	99,667	0,314	0,345	107	4,458	118,493	0,372	0,487	130	5,417	143,964	0,440	0,699
C.SB-5	0,057	26,9	0,145	67	2,792	66,71	0,209	0,267	90	3,750	89,606	0,300	0,515	107	4,458	106,531	0,358	0,731	130	5,417	129,430	0,426	1,055
C.SB-6	0,014	38,0	0,134	67	2,792	69,11	0,116	0,038	90	3,750	92,834	0,194	0,086	107	4,458	110,369	0,246	0,130	130	5,417	134,093	0,308	0,197
C.SB-7	0,091	27,2	0,312	67	2,792	46,29	0,206	0,289	90	3,750	62,183	0,297	0,560	107	4,458	73,929	0,354	0,795	130	5,417	89,820	0,422	1,149
C.SB-8	0,312	27,2	0,198	67	2,792	57,72	0,206	1,233	90	3,750	77,538	0,297	2,390	107	4,458	92,184	0,354	3,394	130	5,417	111,999	0,422	4,907
C.SB-9	0,099	32,0	0,328	67	2,792	45,16	0,160	0,239	90	3,750	60,665	0,245	0,491	107	4,458	72,124	0,300	0,715	130	5,417	87,628	0,365	1,057

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 50 años					T = 100 años					T = 500 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.SB-1	0,032	31,8	0,241	152	6,333	119,053	0,422	0,543	1 1	7,125	133,935	0,463	0,671	2 2	9,250	173,880	0,555	1,044
C.SB-2	0,040	29,8	0,232	152	6,333	121,184	0,445	0,710	1 1	7,125	136,332	0,486	0,874	2 2	9,250	176,992	0,577	1,347
C.SB-3	0,141	19,2	0,314	152	6,333	104,682	0,598	2,933	1 1	7,125	117,767	0,637	3,516	2 2	9,250	152,891	0,717	5,141
C.SB-4	0,033	25,8	0,114	150	6,250	166,112	0,491	0,899	1 9	7,042	187,153	0,532	1,099	2 0	9,167	243,631	0,622	1,672
C.SB-5	0,057	26,9	0,145	150	6,250	149,343	0,476	1,362	1 9	7,042	168,259	0,518	1,669	2 0	9,167	219,036	0,608	2,553
C.SB-6	0,014	38,0	0,134	150	6,250	154,723	0,355	0,263	1 9	7,042	174,321	0,397	0,331	2 0	9,167	226,927	0,489	0,531
C.SB-7	0,091	27,2	0,312	150	6,250	103,639	0,472	1,485	1 9	7,042	116,766	0,514	1,821	2 0	9,167	152,004	0,605	2,790
C.SB-8	0,312	27,2	0,198	150	6,250	129,229	0,472	6,338	1 9	7,042	145,598	0,514	7,776	2 0	9,167	189,536	0,605	11,910
C.SB-9	0,099	32,0	0,328	150	6,250	101,109	0,415	1,385	1 9	7,042	113,916	0,457	1,718	2 0	9,167	148,293	0,549	2,690

ENLACE DE POLANCO

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.EB-1	0,066	3 ,4	0,251	67	2,79	51,53	0,165	0,186	90	3,75	69,21	0,251	0,380	107	4,46	82,29	0,306	0,551	130	5,42	99,98	0,372	0,813
C.EB-2	0,047	1 ,2	0,211	67	2,79	55,90	0,314	0,277	90	3,75	75,10	0,415	0,491	107	4,46	89,28	0,476	0,670	130	5,42	108,47	0,544	0,931
C.EB-3	0,086	2 ,6	0,254	67	2,79	51,15	0,235	0,346	90	3,75	68,70	0,330	0,651	107	4,46	81,68	0,389	0,912	130	5,42	99,24	0,457	1,303
C.EB-4	0,146	2 ,0	0,380	67	2,79	41,96	0,301	0,615	90	3,75	56,37	0,401	1,101	107	4,46	67,01	0,461	1,507	130	5,42	81,42	0,530	2,102
C.EB-5	0,152	1 ,0	0,406	67	2,79	40,56	0,355	0,730	90	3,75	54,49	0,458	1,264	107	4,46	64,78	0,519	1,702	130	5,42	78,70	0,586	2,337

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 50 años					T = 100 años					T = 500 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.EB-1	0,066	31,4	0,251	150	6 25	115,36	0,421	1,064	169	7,04	129,97	0,463	1,318	220	9 17	169,19	0,556	2,057
C.EB-2	0,047	19,2	0,211	150	6 25	125,16	0,593	1,171	169	7,04	141,01	0,633	1,407	220	9 17	183,57	0,714	2,069
C.EB-3	0,086	24,6	0,254	150	6 25	114,50	0,507	1,669	169	7,04	129,01	0,549	2,034	220	9 17	167,94	0,638	3,077
C.EB-4	0,146	20,0	0,380	150	6 25	93,95	0,579	2,652	169	7,04	105,84	0,619	3,195	220	9 17	137,79	0,702	4,717
C.EB-5	0,152	17,0	0,406	150	6 25	90,81	0,634	2,916	169	7,04	102,31	0,672	3,482	220	9 17	133,19	0,749	5,054

6. APENDICE 1. PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL.

En este apéndice, se resumen los valores de las precipitaciones mensuales y anuales obtenidas a partir de los registros existentes en las distintas estaciones meteorológicas situadas en la zona de estudio. Tan solo se tienen registros de la precipitación mensual en las estaciones de Santander Centro y Santander CTM. A partir de estos registros se obtienen los valores de precipitaciones mensuales máximas anuales, de cara a realizar un estudio de la frecuencia de aparición de un máximo en un determinado mes.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. ESTACIÓN 1110 – SANTANDER CENTRO

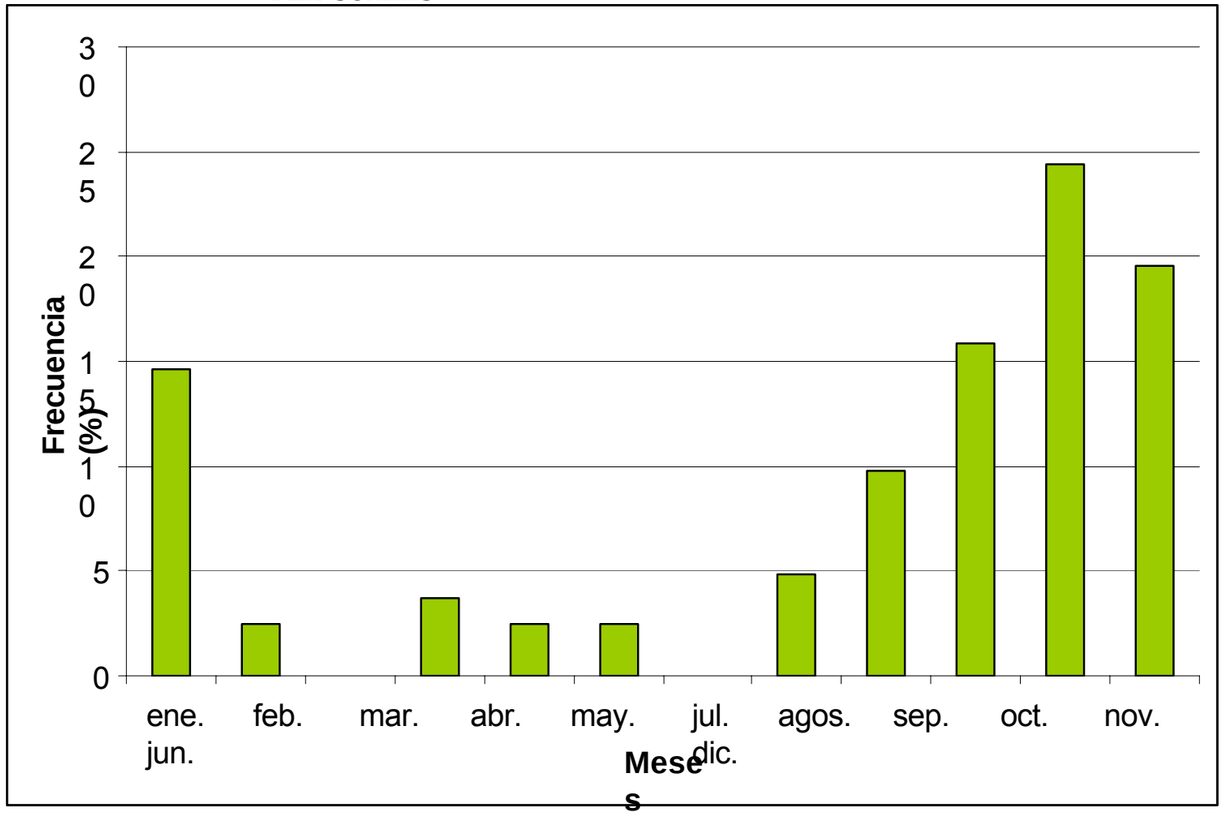
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. anual (mm)	P. máx (mm)	Mes con P. máx
1.924	60,7	37,6	34,7	53,8	46,6	33,7	24,6	37,2	120,9	113,1	156,2	108,8	827,9	156,2	11
1.925	40,8	117,6	111,9	95,4	62,7	65,3	80,2	65,2	93,2	125,8	176,7	75,3	1.110,1	176,7	11
1.926	86,8	62,5	66,2	75,0	75,7	38,5	17,8	8,1	44,9	124,2	121,0	109,1	829,8	124,2	10
1.927	189,3	39,8	123,5	70,1	41,2	51,9	55,5	68,0	121,3	51,3	172,7	169,0	1.153,6	189,3	1
1.928	141,0	39,9	73,3	43,6	85,2	30,7	5,3	78,8	41,6	139,5	120,2	206,8	1.005,9	206,8	12
1.929	46,2	99,3	62,6	47,9	93,1	60,3	48,8	63,2	60,0	226,9	164,8	85,4	1.058,5	226,9	10
1.930	75,7	163,9	70,0	169,6	79,4	70,7	146,5	20,1	104,6	173,5	73,6	231,8	1.379,4	231,8	12
1.931	188,8	168,3	37,6	95,9	78,1	74,3	102,6	109,3	108,5	69,9	172,5	88,1	1.293,9	188,8	1
1.932	51,3	33,4	38,4	110,2	132,3	160,7	147,5	114,2	95,8	147,2	143,4	67,7	1.242,1	160,7	6
1.933	103,9	73,9	44,7	39,9	68,7	138,9	66,6	31,4	131,7	248,4	310,6	206,6	1.465,3	310,6	11
1.934	54,3	111,1	101,6	183,1	55,6	37,6	36,0	145,0	38,2	98,8	154,3	86,2	1.101,8	183,1	4
1.935	93,3	106,1	65,7	43,1	101,2	30,5	20,1	138,5	47,9	155,2	131,3	198,3	1.131,2	198,3	12
1.936	76,0	189,2	98,0	199,7	200,1	89,6	89,7	14,7	79,1	132,6	115,3	127,6	1.411,6	200,1	5
1.937	35,1	69,8	151,0	67,8	35,2	205,5	91,1	21,3	96,5	126,0	74,9	219,7	1.193,9	219,7	12
1.938	78,8	56,9	33,7	9,8	76,2	48,3	44,1	90,4	268,1	160,1	150,0	205,4	1.221,8	268,1	9
1.939	178,6	86,2	120,5	139,5	104,8	65,1	36,3	108,1	50,4	136,1	41,6	192,4	1.259,6	192,4	12
1.940	76,5	91,9	47,6	65,6	160,7	68,5	87,2	22,9	123,3	206,1	135,2	142,0	1.227,5	206,1	10
1.941	158,6	116,3	64,8	35,1	103,1	57,6	53,4	127,5	73,9	37,3	155,4	69,1	1.052,1	158,6	1
1.942	223,1	131,6	80,4	100,9	33,4	41,5	54,1	59,4	257,3	39,9	38,7	49,4	1.109,7	257,3	9
1.943	124,6	78,2	15,8	28,1	89,6	35,0	14,5	84,7	233,1	101,2	215,4	125,7	1.145,9	233,1	9
1.944	4,7	103,7	31,6	40,9	63,2	67,1	41,4	42,5	95,3	292,9	154,8	148,4	1.086,5	292,9	10
1.945	236,0	7,7	36,9	67,6	87,1	18,4	104,4	145,9	38,3	82,6	66,6	144,2	1.035,7	236,0	1
1.946	108,9	27,1	114,2	125,0	202,1	48,2	28,8	95,7	24,0	85,7	181,5	170,1	1.211,3	202,1	5
1.947	71,4	172,8	53,9	16,8	79,9	35,6	32,4	47,0	127,4	74,9	88,2	145,8	946,1	172,8	2
1.948	175,8	41,0	22,7	159,1	77,0	32,8	40,1	120,8	52,0	93,7	41,7	51,3	908,0	175,8	1
1.949	99,1	12,9	159,6	53,1	128,6	30,3	29,0	17,8	216,0	79,3	279,4	194,1	1.299,2	279,4	11
1.950	59,0	102,7	41,2	143,9	69,3	45,5	22,9	86,9	74,1	115,3	151,5	482,9	1.395,2	482,9	12
1.951	206,0	119,7	94,0	80,3	115,6	66,2	42,7	198,0	40,0	189,8	116,9	116,8	1.386,0	206,0	1
1.952	248,8	81,2	50,3	110,2	13,3	74,2	233,4	140,2	197,5	143,5	165,3	156,3	1.614,2	248,8	1
1.953	55,0	98,7	9,1	68,9	38,0	152,8	33,9	39,9	166,4	208,9	49,1	52,7	973,4	208,9	10
1.954	153,2	171,8	83,3	37,4	101,0	45,5	58,2	171,4	145,0	82,1	70,4	119,6	1.238,9	171,8	8
1.955	197,1	155,0	112,7	17,1	50,1	50,4	34,6	21,1	111,0	283,0	26,0	98,4	1.156,5	283,0	10
1.956	96,3	126,2	53,9	124,5	89,5	45,1	41,8	80,4	52,4	133,1	177,3	43,9	1.064,4	177,3	11
1.957	61,1	49,0	59,2	95,2	100,5	101,4	43,0	40,1	102,4	87,1	143,3	156,0	1.038,3	156,0	12
1.958	143,6	26,2	163,3	57,6	100,5	48,7	54,3	47,4	50,7	122,7	128,1	177,0	1.120,1	177,0	12
1.959	101,7	30,2	107,4	112,1	61,2	65,9	45,1	99,8	123,3	127,3	183,9	264,1	1.322,0	264,1	12
1.960	104,8	53,4	116,4	37,4	72,5	79,5	72,1	51,2	188,0	212,8	116,2	380,0	1.484,3	380,0	12
1.961	140,5	11,2	0,3	88,0	35,1	95,2	37,4	27,2	63,4	291,7	250,4	60,2	1.100,6	291,7	10
1.962	171,1	133,6	85,0	69,9	66,5	20,0	17,2	20,5	48,3	172,9	232,3	94,2	1.131,5	232,3	11
1.963	63,1	103,9	106,6	45,1	25,5	80,5	49,1	167,5	150,0	44,5	113,0	81,5	1.030,3	167,5	8
1.964	13,5	44,7	115,3	222,2	88,9	44,5	26,1	129,3	82,2	179,9	140,3	163,7	1.250,6	222,2	4

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. anual (mm)	P. máx (mm)	Mes con P. máx
1.965	195,3	48,3	127,7	118,1	58,5	33,6	48,0	200,5	250,9	22,9	156,4	163,1	1.423,3	250,9	9
1.966	74,6	148,2	55,6	46,7	144,8	119,2	33,9	12,7	24,6	258,6	435,6	117,1	1.471,6	435,6	11
1.967	89,5	23,0	98,6	60,1	73,2	39,6	102,4	73,9	132,6	107,4	240,5	267,4	1.308,2	267,4	12
1.968	131,5	88,0	95,7	126,8	88,8	29,2	14,4	148,7	175,9	40,0	35,0	278,8	1.252,8	278,8	12
1.969	79,9	115,3	89,5	146,2	83,9	70,8	13,4	43,1	198,8	34,3	124,9	286,3	1.286,4	286,3	12
1.970	72,3	88,1	118,9	165,2	67,0	63,7	19,1	119,4	52,2	73,2	171,1	125,9	1.136,1	171,1	11
1.971	143,6	88,0	101,3	153,4	218,5	93,6	70,0	48,9	58,5	69,8	289,5	103,5	1.438,6	289,5	11
1.972	171,2	212,0	87,5	112,9	164,7	86,4	43,8	122,2	98,6	78,4	93,5	122,0	1.393,2	212,0	2
1.973	121,5	211,3	65,2	85,1	68,2	112,5	79,0	60,0	262,9	116,5	41,5	151,8	1.375,5	262,9	9
1.974	79,6	120,2	206,7	119,5	92,5	18,6	74,5	64,6	123,2	370,6	117,3	49,3	1.436,6	370,6	10
1.975	107,9	46,1	272,7	218,3	91,8	44,4	16,4	131,8	171,6	120,1	321,9	177,5	1.720,5	321,9	11
1.976	80,5	58,5	83,2	127,4	61,5	6,0	95,6	90,5	152,0	223,1	136,4	198,7	1.313,4	223,1	10
1.977	143,5	42,9	75,0	75,5	169,3	267,3	76,2	125,7	2,7	53,5	187,7	74,5	1.293,8	267,3	6
1.978	323,4	88,6	88,3	133,4	144,6	156,0	45,5	64,4	62,5	41,8	59,3	97,4	1.305,2	323,4	1
1.979	218,5	138,4	183,2	137,4	67,5	20,9	35,8	94,9	89,6	181,7	286,9	205,4	1.660,2	286,9	11
1.980	136,1	32,7	107,5	275,8	162,9	32,0	77,4	19,6	26,3	276,9	145,3	218,2	1.510,7	276,9	10
1.981	102,0	72,4	61,1	66,5	68,6	35,7	97,3	12,0	87,1	181,2	16,6	266,6	1.067,1	266,6	12
1.982	138,0	145,7	97,1	2,3	79,4	39,4	61,7	114,7	56,4	243,4	132,6	263,1	1.373,8	263,1	12
1.983	33,7	117,4	103,9	119,9	46,8	34,1	90,9	284,0	26,3	62,9	17,7	50,5	988,1	284,0	8
1.984	198,7	148,9	76,7	*	*	57,3	33,0	40,3	109,4	75,1	210,9	116,2	*	*	*
1.985	129,2	51,1	191,6	106,2	191,5	28,7	67,5	40,7	4,0	44,0	255,8	89,3	1.199,6	255,8	11
1.986	246,4	193,1	116,7	140,4	24,3	33,0	10,1	76,4	78,0	183,0	89,6	122,6	1.313,6	246,4	1
1.987	54,7	124,8	73,1	30,8	10,5	101,2	62,9	51,7	40,1	111,7	222,3	32,9	916,7	222,3	11
1.988	192,6	96,7	96,6	96,7	42,9	62,7	78,8	70,3	82,1	28,1	15,0	103,0	965,5	192,6	1
1.989	31,2	156,0	106,5	230,2	44,0	38,9	29,4	16,5	25,4	19,7	110,3	15,8	823,9	230,2	4
1.990	113,6	21,6	24,0	239,3	61,1	79,3	29,8	41,5	34,0	114,7	292,5	152,5	1.203,9	292,5	11
1.991	81,5	89,9	101,7	139,7	114,3	25,5	38,3	13,3	111,0	157,9	175,1	9,3	1.057,5	175,1	11
1.992	67,1	16,7	77,2	70,7	59,1	239,7	56,7	127,4	124,0	373,0	87,8	128,4	1.427,8	373,0	10
1.993	4,7	49,3	75,1	144,3	55,6	44,8	85,1	140,0	116,2	84,0	72,6	175,3	1.047,0	175,3	12
1.994	167,3	52,1	29,5	126,5	85,2	37,2	35,5	41,0	182,8	69,1	102,7	130,3	1.059,2	182,8	9
1.995	156,4	129,6	124,6	60,6	55,1	15,6	57,3	37,8	94,0	12,2	69,5	109,3	922,0	156,4	1
1.996	44,6	151,5	62,2	57,8	101,7	44,4	75,0	133,7	101,9	84,7	293,3	186,3	1.337,1	293,3	11
1.997	1.378,0	78,0	105,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. ESTACIÓN 1111 – SANTANDER CTM

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. anual (mm)	P. máx (mm)	Mes con P. máx
1.997	*	*	*	18,3	114,4	85,0	65,0	115,4	55,8	50,1	177,2	89,7	*	*	*
1.998	39,7	33,7	38,0	237,1	55,2	21,9	15,9	32,0	55,8	242,4	146,7	65,8	984,2	242,4	10,0
1.999	131,6	80,1	142,8	52,1	63,9	30,5	23,5	34,7	142,1	62,4	170,8	141,5	1.076,0	170,8	11,0
2.000	19,0	33,4	100,3	159,7	32,9	35,6	61,4	64,8	163,6	187,9	225,6	82,6	1.166,8	225,6	11,0
2.001	114,0	77,5	94,1	88,2	24,8	28,9	86,4	41,1	43,8	37,6	111,1	61,4	808,9	114,0	1,0
2.002	41,8	65,8	28,6	91,2	89,3	53,3	46,3	150,3	54,3	61,3	148,1	106,1	936,4	150,3	8,0
2.003	151,9	76,3	43,9	21,9	47,3	47,6	33,1	43,5	51,3	206,8	116,0	181,0	1.020,6	206,8	10,0
2.004	137,4	77,2	70,8	97,6	77,0	42,7	33,1	43,4	166,4	128,6	77,6	132,6	1.084,4	166,4	9,0
2.005	47,9	115,8	60,8	111,8	45,4	12,3	37,7	26,4	76,2	75,6	261,2	128,1	999,2	261,2	11,0
2.006	103,0	97,2	65,6	42,3	43,6	27,6	98,1	31,1	148,0	79,6	114,4	134,4	984,9	148,0	9,0
2.007	98,7	92,4	131,1	72,6	112,4	68,4	27,5	83,2	49,3	*	*	*	*	*	*

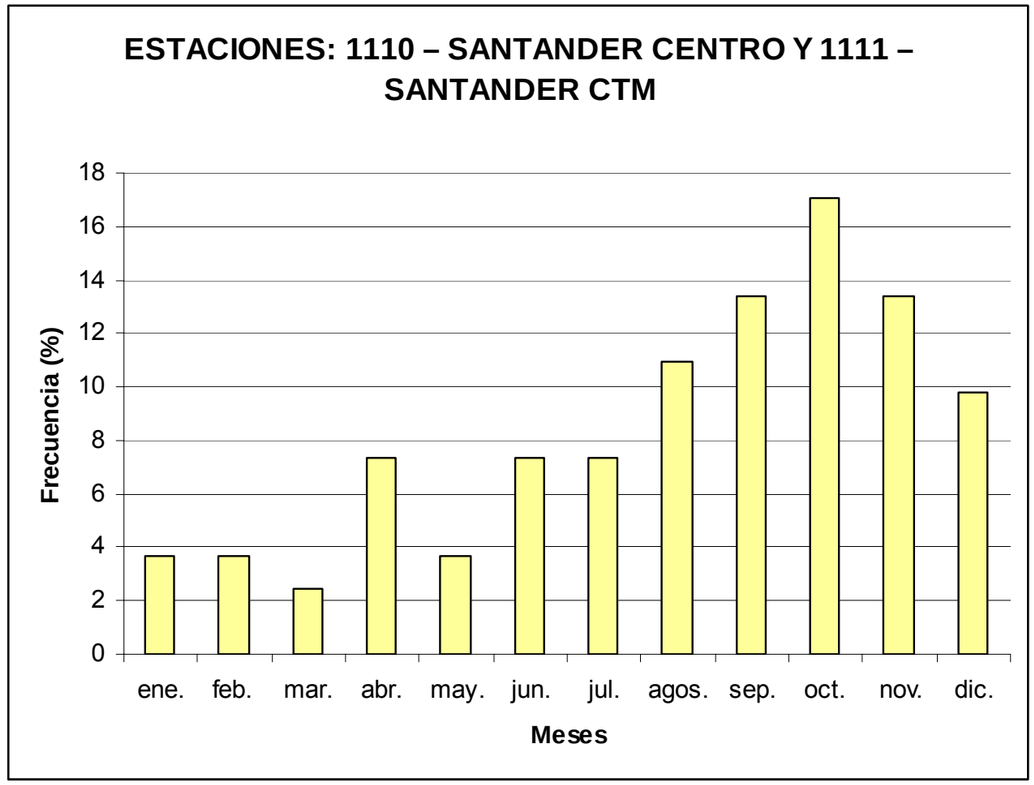
FRECUENCIA DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS MENSUALES

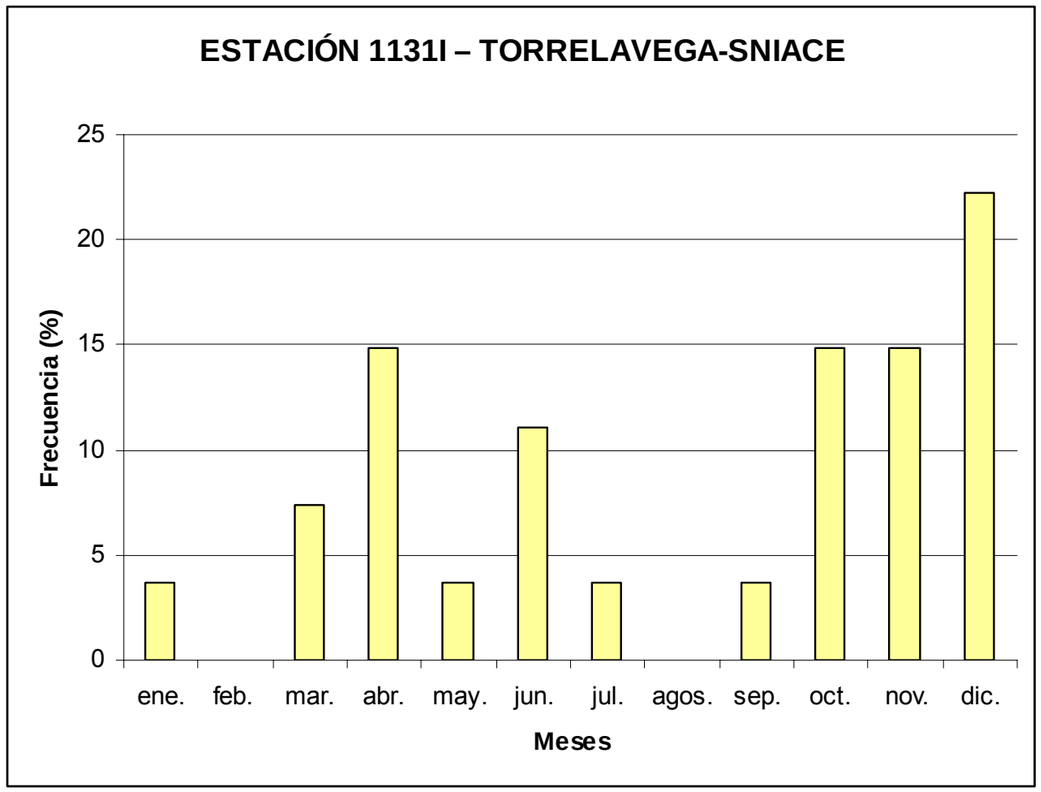


7. APENDICE 2. PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL.

En este apéndice se resumen los valores de las precipitaciones máximas diarias registradas mensualmente en las estaciones meteorológicas que se encuentran en la zona de estudio, obteniendo además el mes en el que se presenta el máximo anual.

FRECUENCIA DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA





PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. ESTACIÓN 1110 – SANTANDER CENTRO

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. máxima	Mes con P. máx
1.924	11,1	8,9	12,6	20,4	10,5	6,2	6,7	10,3	43,3	63,2	50,2	28,2	63,2	10
1.925	15,6	17,0	15,3	20,9	16,8	35,7	19,8	20,7	22,3	31,7	36,6	15,0	36,6	11
1.926	24,9	20,7	16,9	19,1	23,1	17,6	10,3	4,9	19,0	47,6	19,1	19,0	47,6	10
1.927	25,4	10,9	30,6	17,8	13,2	12,5	25,6	35,7	30,4	21,5	25,3	32,7	35,7	8
1.928	24,2	12,8	15,0	7,9	14,6	11,2	3,7	37,5	15,0	21,9	28,5	42,3	42,3	12
1.929	7,1	19,0	37,8	11,8	22,1	28,7	18,2	18,4	17,6	45,0	30,8	14,0	45,0	10
1.930	15,8	22,3	17,4	22,9	23,7	17,3	36,9	4,5	34,9	42,9	16,4	37,8	42,9	10
1.931	61,5	24,0	8,3	24,0	26,2	29,1	40,4	33,7	37,2	26,3	25,1	17,9	61,5	1
1.932	14,4	8,8	8,3	29,9	21,0	85,0	39,6	34,2	36,6	31,8	26,0	24,1	85,0	6
1.933	13,4	15,3	10,9	12,8	15,8	48,1	18,7	9,0	40,8	36,9	44,8	39,7	48,1	6
1.934	14,8	58,0	19,3	61,6	34,0	13,3	11,6	50,0	12,9	36,3	29,7	16,8	61,6	4
1.935	9,4	39,8	13,4	9,9	20,6	11,8	9,4	36,4	16,7	35,5	28,2	38,3	39,8	2
1.936	15,7	37,5	49,7	49,6	46,0	21,8	25,0	4,3	23,3	34,4	24,3	37,4	49,7	3
1.937	6,5	12,1	26,7	17,0	12,7	67,3	51,1	10,4	18,1	24,4	40,4	37,0	67,3	6
1.938	25,2	12,0	17,8	5,0	19,2	25,3	7,0	35,8	62,0	26,1	47,5	25,6	62,0	9
1.939	31,4	19,9	14,6	35,0	24,6	16,8	8,6	43,0	8,4	22,2	22,4	26,7	43,0	8
1.940	17,0	48,6	11,8	14,7	36,1	30,0	23,1	11,2	35,0	68,4	35,1	37,0	68,4	10
1.941	26,2	19,5	11,7	10,6	13,3	19,5	16,1	41,2	21,3	7,9	28,0	15,0	41,2	8
1.942	28,0	29,4	21,5	21,7	13,8	15,0	14,6	15,8	68,1	8,7	14,4	12,1	68,1	9
1.943	28,5	17,5	5,2	8,0	47,4	10,9	6,2	26,6	67,9	33,5	35,8	19,4	67,9	9
1.944	1,5	11,2	11,1	14,8	20,8	25,0	13,5	16,2	26,0	52,5	22,5	27,0	52,5	10
1.945	39,9	4,5	19,3	26,0	16,1	5,1	55,8	26,5	13,6	33,5	28,4	33,2	55,8	7
1.946	33,9	8,9	29,0	31,4	62,0	16,7	14,0	31,2	12,4	31,0	43,1	41,2	62,0	5
1.947	22,6	30,3	14,0	4,5	42,2	8,2	9,6	12,9	34,0	20,9	26,6	22,3	42,2	5
1.948	41,6	13,5	16,9	35,5	16,8	16,4	18,2	52,0	36,3	22,6	21,7	14,4	52,0	8
1.949	25,0	3,3	58,8	16,1	26,7	6,9	13,9	4,8	94,8	39,2	52,3	54,4	94,8	9
1.950	18,9	24,3	10,1	30,6	26,4	17,9	9,3	11,9	24,5	29,2	23,9	56,1	56,1	12
1.951	43,6	17,0	20,3	18,5	26,1	22,4	16,1	71,3	9,0	52,2	47,5	37,1	71,3	8
1.952	47,6	29,7	21,6	24,0	3,4	47,3	145,0	58,7	29,6	33,6	31,2	52,3	145,0	7
1.953	11,0	19,7	6,8	22,6	8,6	40,4	10,7	15,6	39,2	43,3	15,3	15,5	43,3	10
1.954	47,5	34,2	24,9	22,0	32,5	16,3	21,1	40,7	50,2	25,2	17,5	33,2	50,2	9
1.955	37,8	29,2	36,5	7,3	19,9	14,0	18,3	6,5	15,9	40,7	7,5	23,9	40,7	10
1.956	39,5	21,0	17,4	23,5	25,2	21,6	13,3	21,5	31,4	36,3	27,5	12,8	39,5	1
1.957	14,8	25,2	29,3	29,4	13,6	22,1	9,7	11,5	37,8	22,5	29,8	39,6	39,6	12
1.958	35,0	7,2	29,5	15,5	40,0	12,0	24,2	12,2	17,4	23,5	14,5	43,0	43,0	12
1.959	28,5	12,0	33,4	20,9	12,8	16,3	14,6	22,0	81,4	25,8	27,5	54,1	81,4	9
1.960	24,3	20,0	24,1	24,4	36,7	32,4	20,0	12,4	37,0	50,5	18,9	53,3	53,3	12
1.961	27,0	9,2	0,2	24,0	21,4	54,4	8,6	12,5	22,1	52,2	67,0	33,1	67,0	11
1.962	34,0	19,7	13,6	10,2	11,5	9,0	5,4	12,3	12,2	85,4	58,6	21,3	85,4	10
1.963	16,8	12,7	31,4	10,7	4,9	28,9	19,6	40,1	67,4	22,0	33,0	22,1	67,4	9
1.964	7,7	14,5	18,8	73,8	20,7	15,5	9,3	44,1	60,1	39,9	43,6	53,9	73,8	4

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. máxima	Mes con P. máx
1.965	37,7	12,8	20,1	18,6	24,5	9,9	11,2	82,4	75,0	5,7	22,8	25,3	82,4	8
1.966	15,5	53,9	19,0	13,0	35,0	53,6	7,0	6,5	9,0	51,2	55,7	18,8	55,7	11
1.967	15,6	7,8	18,9	33,1	12,9	26,7	71,3	19,5	20,0	18,8	29,8	45,5	71,3	7
1.968	31,7	19,8	24,8	75,5	20,0	13,0	10,5	34,7	24,5	9,0	9,4	52,2	75,5	4
1.969	27,0	30,3	31,2	43,1	16,5	32,6	9,5	10,8	34,0	30,0	19,7	37,2	43,1	4
1.970	20,3	14,4	18,0	31,7	42,8	17,9	3,6	28,6	18,3	17,6	54,2	28,9	54,2	11
1.971	25,6	28,7	17,0	32,8	46,4	19,4	15,0	13,0	18,6	34,8	43,9	29,1	46,4	5
1.972	21,6	39,8	23,6	19,1	46,0	27,8	11,1	39,6	32,8	36,6	19,1	51,9	51,9	12
1.973	46,5	37,2	15,3	32,4	25,8	29,8	18,5	34,2	62,0	36,0	11,0	23,0	62,0	9
1.974	24,5	33,8	52,2	16,4	23,7	7,2	28,8	27,6	27,1	62,6	31,0	11,3	62,6	10
1.975	22,5	12,7	42,4	33,8	27,4	28,4	15,9	33,7	59,2	32,9	47,3	59,1	59,2	9
1.976	24,5	17,1	21,7	20,8	14,2	3,8	48,2	44,0	26,8	40,3	28,3	42,4	48,2	7
1.977	40,8	14,0	12,4	12,4	38,3	107,4	23,0	33,0	1,7	21,1	43,2	13,6	107,4	6
1.978	39,2	22,5	17,6	30,4	45,5	92,0	23,5	37,9	45,4	19,9	33,8	19,0	92,0	6
1.979	50,5	21,2	31,8	14,2	13,7	6,7	26,4	38,6	34,4	34,3	63,6	52,0	63,6	11
1.980	30,1	9,0	20,3	121,9	58,3	8,0	40,7	4,6	17,7	88,3	35,6	55,4	121,9	4
1.981	22,6	12,3	13,5	20,3	16,5	11,2	22,4	2,9	32,8	39,3	7,0	34,5	39,3	10
1.982	38,9	38,7	23,3	1,2	16,9	12,3	34,2	39,8	16,0	50,2	29,2	33,5	50,2	10
1.983	18,3	27,9	20,6	30,8	11,0	10,9	25,1	55,2	11,5	40,5	5,5	19,9	55,2	8
1.984	28,4	41,5	20,7	*	*	21,4	20,6	10,1	31,2	22,5	43,2	27,8	*	*
1.985	20,9	23,9	33,4	29,0	42,0	8,4	35,9	13,2	2,2	11,4	81,5	16,1	81,5	11
1.986	41,5	49,7	20,5	27,4	6,5	9,9	4,3	27,7	22,5	75,8	25,9	29,2	75,8	10
1.987	17,4	25,2	16,7	8,3	3,1	29,5	27,4	32,8	29,4	27,4	39,5	14,0	39,5	11
1.988	39,2	21,3	20,8	20,2	21,2	14,6	27,7	32,3	37,1	7,9	10,7	27,2	39,2	1
1.989	27,3	41,7	52,8	73,1	16,7	12,6	25,2	6,9	11,8	8,0	24,5	6,7	73,1	4
1.990	20,0	10,8	7,8	39,8	20,6	34,8	11,3	16,9	12,9	22,0	64,2	34,0	64,2	11
1.991	21,7	16,4	50,2	26,8	24,1	5,6	17,7	8,6	33,3	53,2	32,7	3,0	53,2	10
1.992	24,2	8,6	18,7	21,7	22,6	78,3	11,7	60,6	62,5	68,2	22,2	32,2	78,3	6
1.993	1,8	16,1	21,4	34,7	11,1	10,7	24,4	86,6	39,9	36,8	16,2	51,0	86,6	8
1.994	31,5	12,6	6,2	34,1	26,9	7,8	9,9	11,0	46,9	11,2	52,1	29,2	52,1	11
1.995	32,1	37,7	32,9	12,8	28,9	5,0	22,2	11,0	26,0	3,2	18,5	19,9	37,7	2
1.996	12,7	25,7	29,3	18,8	22,8	19,7	27,4	48,6	27,5	15,8	31,2	60,9	60,9	12
1.997	26,4	2,2	4,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. ESTACIÓN 1111 – SANTANDER CTM

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. máxima	Mes con P. máx
1.997	*	*	*	6,5	24,3	21,9	24,6	36,3	26,4	32,5	33,6	14,3	*	*
1.998	12,4	13,1	8,2	32,2	15,3	4,8	4,5	19,1	12,6	46,8	34,9	8,7	46,8	10
1.999	22,4	19,4	40,2	10,9	19,0	13,0	10,0	13,0	34,9	15,2	30,0	26,6	40,2	3
2.000	8,3	5,9	40,2	30,0	12,5	20,9	23,8	20,9	73,5	45,1	32,5	25,4	73,5	9
2.001	16,4	31,0	12,3	25,9	16,8	13,6	36,9	13,6	20,5	17,9	30,4	33,6	36,9	7
2.002	8,6	22,6	12,2	30,2	18,2	19,0	10,0	54,4	15,7	16,7	32,5	25,1	54,4	8
2.003	39,7	15,1	22,9	6,8	17,9	31,8	18,0	21,1	10,4	37,2	26,9	63,0	63,0	12
2.004	23,4	16,2	14,1	24,2	16,0	19,3	16,4	17,8	63,3	52,8	18,9	58,1	63,3	9
2.005	14,8	26,3	19,9	24,4	12,4	4,7	17,9	5,5	24,2	28,7	39,6	26,2	39,6	11
2.006	21,2	29,0	13,3	14,4	16,6	12,5	71,1	4,9	52,3	25,1	59,0	28,4	71,1	7
2.007	32,0	28,7	23,7	34,4	59,0	26,7	6,4	16,1	11,0	*	*	*	*	*

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL Y ANUAL. ESTACIÓN 1131I – TORRELAVEGA-SNIACE

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	P. máxima	Mes con P. máx
1.967	34,0	18,5	25,0	41,0	20,0	12,0	34,0	31,5	24,0	23,0	50,0	60,0	60,0	12
1.968	34,0	18,5	18,5	51,5	28,0	11,5	3,5	25,0	29,0	16,0	15,5	46,0	51,5	4
1.969	14,5	26,0	35,0	33,5	10,0	34,0	10,5	17,5	79,0	8,0	22,0	40,0	79,0	9
1.970	18,0	22,0	20,0	31,0	15,0	13,5	8,5	29,0	10,0	22,5	38,0	24,0	38,0	11
1.971	24,5	33,0	65,0	28,0	28,0	15,5	19,0	5,0	13,8	24,5	55,0	42,0	65,0	3
1.972	39,0	40,0	16,5	22,5	49,0	25,0	10,0	19,0	12,0	40,0	15,5	26,0	49,0	5
1.973	43,0	41,0	28,0	23,0	25,0	40,0	11,0	49,0	68,0	85,0	28,0	35,0	85,0	4
1.974	19,0	28,0	77,0	27,0	16,5	7,0	32,0	29,5	27,0	91,0	49,0	16,0	91,0	10
1.975	21,0	24,0	42,0	45,0	38,5	16,5	10,0	46,0	60,5	43,5	64,0	66,0	66,0	12
1.976	40,0	27,5	21,0	35,0	29,0	12,0	42,0	20,0	30,0	36,5	46,5	57,0	57,0	12
1.977	16,5	16,0	28,0	24,0	46,5	177,5	12,0	17,0	2,5	23,5	44,0	29,5	177,5	6
1.978	49,0	20,0	22,0	35,0	75,0	85,0	13,0	58,5	67,0	49,0	56,5	22,0	85,0	6
1.979	81,0	22,0	43,0	27,0	14,0	7,0	29,5	17,0	21,0	74,5	63,0	77,5	81,0	1
1.980	24,0	15,0	23,0	44,0	72,0	10,0	17,0	12,0	4,5	35,5	28,0	79,5	79,5	12
1.981	26,0	25,0	25,0	39,0	25,0	13,6	21,2	13,5	5,0	30,0	9,5	39,5	39,5	4
1.982	23,0	19,0	19,0	-0,3	20,0	21,0	13,5	32,0	7,5	47,0	38,0	51,5	51,5	12
1.983	12,5	31,0	56,0	52,0	17,0	21,0	70,0	66,0	14,5	46,0	13,0	36,5	70,0	7
1.984	54,0	32,0	8,5	12,5	34,0	27,0	15,0	20,0	36,5	115,0	56,0	32,0	115,0	10
1.985	25,0	15,0	26,5	39,0	75,0	8,0	13,5	30,0	3,5	12,0	78,0	16,5	78,0	11
1.986	38,5	35,0	22,5	18,0	9,1	41,0	9,5	20,0	14,5	59,0	20,0	23,0	59,0	10
1.987	37,5	22,0	20,0	13,0	6,5	56,0	10,0	18,0	31,0	33,0	60,0	12,0	60,0	11
1.988	60,0	27,0	56,0	45,0	6,5	18,0	25,0	14,0	40,0	6,0	8,0	38,0	60,0	1
1.989	35,5	43,5	44,0	51,0	48,5	15,0	3,0	7,0	4,7	12,3	104,0	3,0	104,0	11
1.990	21,0	5,0	18,5	53,0	18,5	48,0	9,5	25,0	22,0	30,5	47,7	37,0	53,0	4
1.991	18,5	11,2	62,0	38,2	41,0	15,0	9,0	*	57,0	32,0	36,0	6,0	62,0	3
1.992	24,5	5,3	47,0	22,1	27,0	52,0	14,3	*	0,0	0,0	0,0	0,0	52,0	*
1.993	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.994	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.995	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.996	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.997	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.998	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.999	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2.000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2.001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2.002	*	*	*	*	*	*	13,0	60,4	14,2	12,4	*	53,6	*	*
2.003	23,7	14,6	13,0	10,0	34,0	*	19,5	29,0	29,7	42,0	31,0	28,5	42,0	10
2.004	*	*	30,2	*	45,0	*	*	16,5	46,5	30,0	27,0	61,5	61,5	12
2.005	*	50,0	33,0	22,6	13,5	51,0	7,5	10,0	27,5	30,0	34,5	29,0	51,0	6
2.006	26,7	*	20,0	*	7,7	*	*	11,0	*	20,0	*	*	*	*
2.007	79,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

8. APENDICE 3. AJUSTES ESTADISTICOS

En este apéndice se adjuntan unas tablas resúmenes de los valores de las precipitaciones máximas obtenidas mediante los ajustes de Log-Pearson III, Gumbel, Distribución General de Valores Extremos (GEV) y SQRT realizados a partir de los valores registrados en cada estación meteorológica. Además, se incluyen las gráficas de comparación de las precipitaciones estimadas mediante dichos ajustes frente a los valores observados.

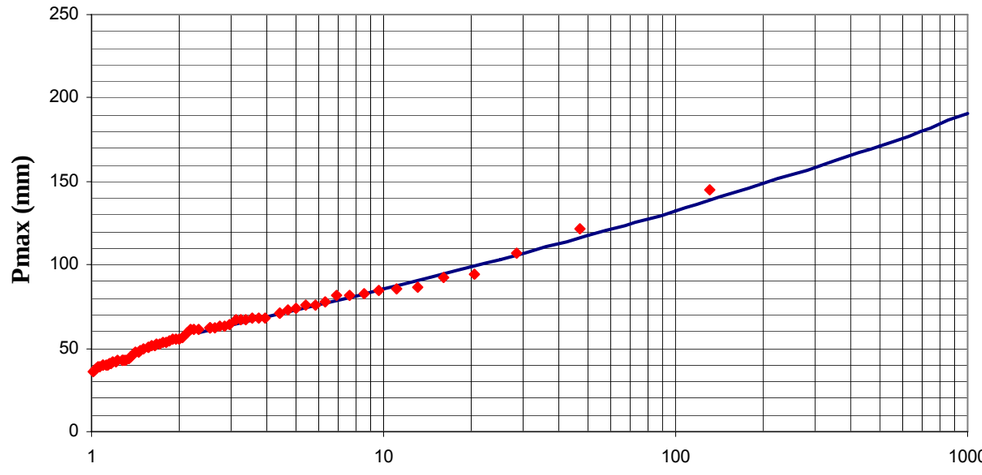
Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.924	1	63,2	27	2,75
1.925	2	36,6	72	1,02
1.926	3	47,6	52	1,42
1.927	4	35,7	73	1,01
1.928	5	42,3	61	1,21
1.929	6	45	54	1,37
1.930	7	42,9	60	1,23
1.931	8	61,5	33	2,25
1.932	9	85	8	9,67
1.933	10	48,1	51	1,45
1.934	11	61,6	32	2,32
1.935	12	39,8	65	1,13
1.936	13	49,7	49	1,51
1.937	14	67,3	23	3,24
1.938	15	62	29	2,56
1.939	16	43	58	1,27
1.940	17	68,4	19	3,94
1.941	18	41,2	63	1,17
1.942	19	68,1	20	3,74
1.943	20	67,9	21	3,56
1.944	21	52,5	43	1,72
1.945	22	55,8	37	2,00
1.946	23	62	29	2,56
1.947	24	42,2	62	1,19
1.948	25	52	45	1,64
1.949	26	94,8	4	20,54
1.950	27	56,1	36	2,06
1.951	28	71,3	17	4,42
1.952	29	145	1	130,57
1.953	30	43,3	55	1,34
1.954	31	50,2	47	1,57
1.955	32	40,7	64	1,15
1.956	33	39,5	67	1,10
1.957	34	39,6	66	1,12
1.958	35	43	58	1,27

ESTACIÓN 1110- SANTANDER CENTRO

AJUSTE LOG-PEARSON III - MOMENTOS

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.959	36	81,4	11	6,92
1.960	37	53,3	41	1,80
1.961	38	67	24	3,10
1.962	39	85,4	7	11,15
1.963	40	67,4	22	3,39
1.964	41	73,8	15	5,02
1.965	42	82,4	9	8,54
1.966	43	55,7	38	1,95
1.967	44	71,3	17	4,42
1.968	45	75,5	14	5,39
1.969	46	43,1	57	1,29
1.970	47	54,2	40	1,85
1.971	48	46,4	53	1,39
1.972	49	51,9	46	1,60
1.973	50	62	29	2,56
1.974	51	62,6	28	2,65
1.975	52	59,2	35	2,12
1.976	53	48,2	50	1,48
1.977	54	107,4	3	28,56
1.978	55	92	5	16,04
1.979	56	63,6	26	2,86
1.980	57	121,9	2	46,87
1.981	58	39,3	69	1,07
1.982	59	50,2	47	1,57
1.983	60	55,2	39	1,90
1.984	61	43,2	56	1,32
1.985	62	81,5	10	7,65
1.986	63	75,8	13	5,82
1.987	64	39,5	67	1,10
1.988	65	39,2	70	1,05
1.989	66	73,1	16	4,70
1.990	67	64,2	25	2,98
1.991	68	53,2	42	1,76
1.992	69	78,3	12	6,33
1.993	70	86,6	6	13,15
1.994	71	52,1	44	1,68
1.995	72	37,7	71	1,04
1.996	73	60,9	34	2,18

Ajuste función Log Pearson III momentos - Estación 1110 - Santander Centro



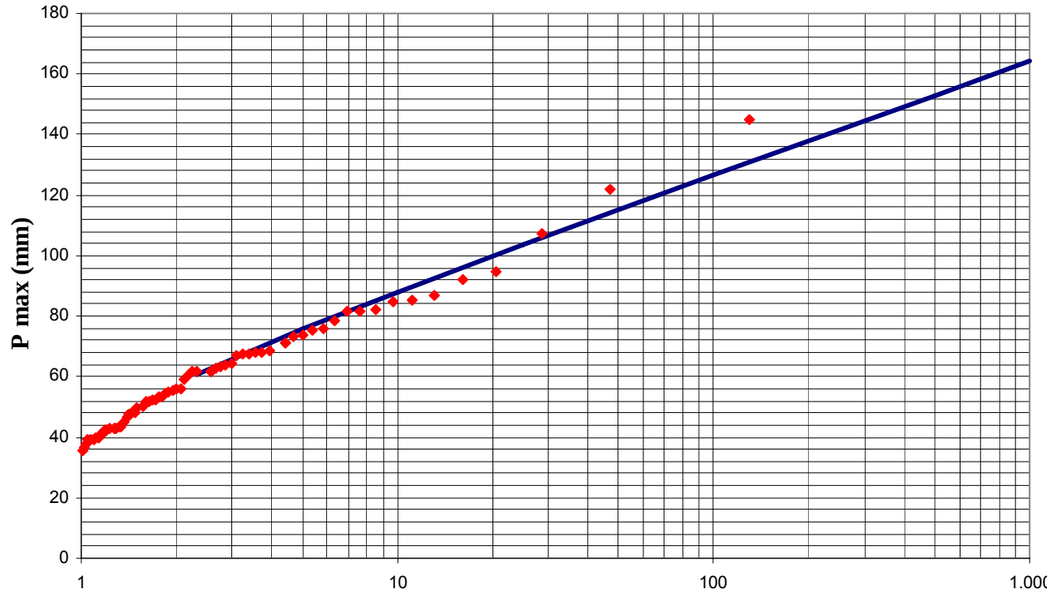
T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado(mm)	59	74	87	105	1		

Kolmogorov	X^2
0,066	0

AJUSTE GUMBEL - MINIMOS CUADRADOS

Año	Dato nº	Caudal	Nº orden	T (Gringorten)
1.924		63,2	27	2,75
1.925		36,6	72	1,02
1.926		47,6	52	1,42
1.927		35,7	73	1,01
1.928		42,3	61	1,21
1.929		45	54	1,37
1.930		42,9	60	1,23
1.931		61,5	33	2,25
1.932		85	8	9,67
1.933		48,1	51	1,45
1.934		61,6	32	2,32
1.935		39,8	65	1,13
1.936		49,7	49	1,51
1.937		67,3	23	3,24
1.938		62	29	2,56
1.939		43	58	1,27
1.940		68,4	19	3,94
1.941		41,2	63	1,17
1.942		68,1	20	3,74
1.943		67,9	21	3,56
1.944		52,5	43	1,72
1.945		55,8	37	2,00
1.946		62	29	2,56
1.947		42,2	62	1,19
1.948		52	45	1,64
1.949		94,8	4	20,54
1.950		56,1	36	2,06
1.951		71,3	17	4,42
1.952		145	1	130,57
1.953		43,3	55	1,34
1.954		50,2	47	1,57
1.955		40,7	64	1,15
1.956		39,5	67	1,10
1.957		39,6	66	1,12
1.958		43	58	1,27
1.959		81,4	11	6,92
1.960		53,3	41	1,80
1.961		67	24	3,10
1.962		85,4	7	11,15
1.963		67,4	22	3,39
1.964		73,8	15	5,02
1.965		82,4	9	8,54
1.966		55,7	38	1,95
1.967		71,3	17	4,42
1.968		75,5	14	5,39
1.969		43,1	57	1,29
1.970		54,2	40	1,85
1.971		46,4	53	1,39
1.972		51,9	46	1,60
1.973		62	29	2,56
1.974		62,6	28	2,65
1.975		59,2	35	2,12
1.976		48,2	50	1,48
1.977		107,4	3	28,56
1.978		92	5	16,04
1.979		63,6	26	2,86
1.980		121,9	2	46,87
1.981		39,3	69	1,07
1.982		50,2	47	1,57
1.983		55,2	39	1,90
1.984		43,2	56	1,32
1.985		81,5	10	7,65
1.986		75,8	13	5,82
1.987		39,5	67	1,10
1.988		39,2	70	1,05
1.989		73,1	16	4,70
1.990		64,2	25	2,98
1.991		53,2	42	1,76
1.992		78,3	12	6,33
1.993		86,6	6	13,15
1.994		52,1	44	1,68
1.995		37,7	71	1,04
1.996		60,9	34	2,18

Ajuste función Gumbel mínimos cuadrados - Estación 1110 - Santander Centro



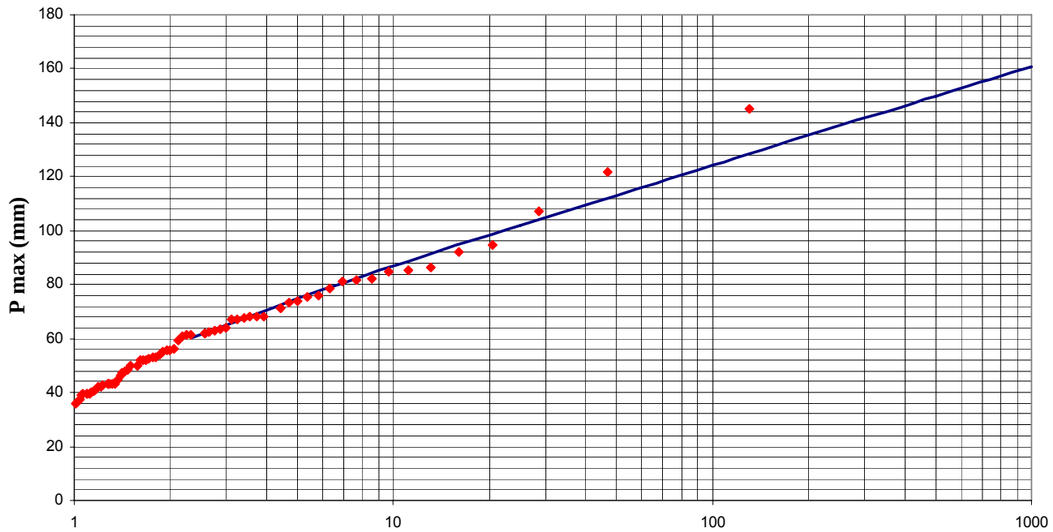
T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado(mm)	61	76	88	**103**	1		

Kolmogorov	X^2
0,040	0

AJUSTE GUMBEL - MOMENTOS

Año	Dato nº	Dato	Nº orden	T (Gringorten)
1.924		63,2	27	2,75
1.925		36,6	72	1,02
1.926		47,6	52	1,42
1.927		35,7	73	1,01
1.928		42,3	61	1,21
1.929		45	54	1,37
1.930		42,9	60	1,23
1.931		61,5	33	2,25
1.932		85	8	9,67
1.933		48,1	51	1,45
1.934		61,6	32	2,32
1.935		39,8	65	1,13
1.936		49,7	49	1,51
1.937		67,3	23	3,24
1.938		62	29	2,56
1.939		43	58	1,27
1.940		68,4	19	3,94
1.941		41,2	63	1,17
1.942		68,1	20	3,74
1.943		67,9	21	3,56
1.944		52,5	43	1,72
1.945		55,8	37	2,00
1.946		62	29	2,56
1.947		42,2	62	1,19
1.948		52	45	1,64
1.949		94,8	4	20,54
1.950		56,1	36	2,06
1.951		71,3	17	4,42
1.952		145	1	130,57
1.953		43,3	55	1,34
1.954		50,2	47	1,57
1.955		40,7	64	1,15
1.956		39,5	67	1,10
1.957		39,6	66	1,12
1.958		43	58	1,27
1.959		81,4	11	6,92
1.960		53,3	41	1,80
1.961		67	24	3,10
1.962		85,4	7	11,15
1.963		67,4	22	3,39
1.964		73,8	15	5,02
1.965		82,4	9	8,54
1.966		55,7	38	1,95
1.967		71,3	17	4,42
1.968		75,5	14	5,39
1.969		43,1	57	1,29
1.970		54,2	40	1,85
1.971		46,4	53	1,39
1.972		51,9	46	1,60
1.973		62	29	2,56
1.974		62,6	28	2,65
1.975		59,2	35	2,12
1.976		48,2	50	1,48
1.977		107,4	3	28,56
1.978		92	5	16,04
1.979		63,6	26	2,86
1.980		121,9	2	46,87
1.981		39,3	69	1,07
1.982		50,2	47	1,57
1.983		55,2	39	1,90
1.984		43,2	56	1,32
1.985		81,5	10	7,65
1.986		75,8	13	5,82
1.987		39,5	67	1,10
1.988		39,2	70	1,05
1.989		73,1	16	4,70
1.990		64,2	25	2,98
1.991		53,2	42	1,76
1.992		78,3	12	6,33
1.993		86,6	6	13,15
1.994		52,1	44	1,68
1.995		37,7	71	1,04
1.996		60,9	34	2,18

Ajuste función Gumbel momentos - Estación 1110 - Santander Centro



Periodo de retorno (años)

T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado(mm)	61	75	87	102	1		

Kolmogorov	X^2
0,039	0

AJUSTE GEV - MOMENTOS PONDERADOS

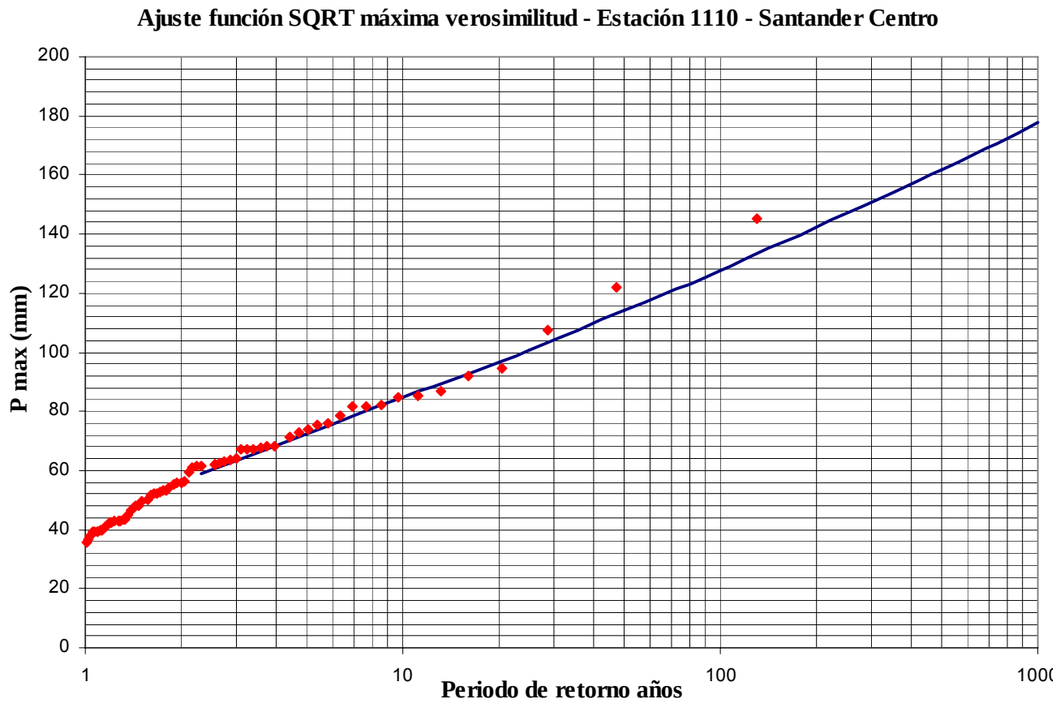
Año	Dato nº	Dato	Nº orden	T (Gringorten)
1.924		63,2	27	2,75
1.925		36,6	72	1,02
1.926		47,6	52	1,42
1.927		35,7	73	1,01
1.928		42,3	61	1,21
1.929		45	54	1,37
1.930		42,9	60	1,23
1.931		61,5	33	2,25
1.932		85	8	9,67
1.933		48,1	51	1,45
1.934		61,6	32	2,32
1.935		39,8	65	1,13
1.936		49,7	49	1,51
1.937		67,3	23	3,24
1.938		62	29	2,56
1.939		43	58	1,27
1.940		68,4	19	3,94
1.941		41,2	63	1,17
1.942		68,1	20	3,74
1.943		67,9	21	3,56
1.944		52,5	43	1,72
1.945		55,8	37	2,00
1.946		62	29	2,56
1.947		42,2	62	1,19
1.948		52	45	1,64
1.949		94,8	4	20,54
1.950		56,1	36	2,06
1.951		71,3	17	4,42
1.952		145	1	130,57
1.953		43,3	55	1,34
1.954		50,2	47	1,57
1.955		40,7	64	1,15
1.956		39,5	67	1,10
1.957		39,6	66	1,12
1.958		43	58	1,27
1.959		81,4	11	6,92
1.960		53,3	41	1,80
1.961		67	24	3,10
1.962		85,4	7	11,15
1.963		67,4	22	3,39
1.964		73,8	15	5,02
1.965		82,4	9	8,54
1.966		55,7	38	1,95
1.967		71,3	17	4,42
1.968		75,5	14	5,39
1.969		43,1	57	1,29
1.970		54,2	40	1,85
1.971		46,4	53	1,39
1.972		51,9	46	1,60
1.973		62	29	2,56
1.974		62,6	28	2,65
1.975		59,2	35	2,12
1.976		48,2	50	1,48
1.977		107,4	3	28,56
1.978		92	5	16,04
1.979		63,6	26	2,86
1.980		121,9	2	46,87
1.981		39,3	69	1,07
1.982		50,2	47	1,57
1.983		55,2	39	1,90
1.984		43,2	56	1,32
1.985		81,5	10	7,65
1.986		75,8	13	5,82
1.987		39,5	67	1,10
1.988		39,2	70	1,05
1.989		73,1	16	4,70
1.990		64,2	25	2,98
1.991		53,2	42	1,76
1.992		78,3	12	6,33
1.993		86,6	6	13,15
1.994		52,1	44	1,68
1.995		37,7	71	1,04
1.996		60,9	34	2,18

T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado(mm)	59	74	87	105	1		

Kolmogorov	X^2
0,065	0

AJUSTE SQRT - MÁXIMA VEROSIMILITUD

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.924		63,2	27	2,75
1.925		36,6	72	1,02
1.926		47,6	52	1,42
1.927		35,7	73	1,01
1.928		42,3	61	1,21
1.929		45	54	1,37
1.930		42,9	60	1,23
1.931		61,5	33	2,25
1.932		85	8	9,67
1.933		48,1	51	1,45
1.934		61,6	32	2,32
1.935		39,8	65	1,13
1.936		49,7	49	1,51
1.937		67,3	23	3,24
1.938		62	29	2,56
1.939		43	58	1,27
1.940		68,4	19	3,94
1.941		41,2	63	1,17
1.942		68,1	20	3,74
1.943		67,9	21	3,56
1.944		52,5	43	1,72
1.945		55,8	37	2,00
1.946		62	29	2,56
1.947		42,2	62	1,19
1.948		52	45	1,64
1.949		94,8	4	20,54
1.950		56,1	36	2,06
1.951		71,3	17	4,42
1.952		145	1	130,57
1.953		43,3	55	1,34
1.954		50,2	47	1,57
1.955		40,7	64	1,15
1.956		39,5	67	1,10
1.957		39,6	66	1,12
1.958		43	58	1,27
1.959		81,4	11	6,92
1.960		53,3	41	1,80
1.961		67	24	3,10
1.962		85,4	7	11,15
1.963		67,4	22	3,39
1.964		73,8	15	5,02
1.965		82,4	9	8,54
1.966		55,7	38	1,95
1.967		71,3	17	4,42
1.968		75,5	14	5,39
1.969		43,1	57	1,29
1.970		54,2	40	1,85
1.971		46,4	53	1,39
1.972		51,9	46	1,60
1.973		62	29	2,56
1.974		62,6	28	2,65
1.975		59,2	35	2,12
1.976		48,2	50	1,48
1.977		107,4	3	28,56
1.978		92	5	16,04
1.979		63,6	26	2,86
1.980		121,9	2	46,87
1.981		39,3	69	1,07
1.982		50,2	47	1,57
1.983		55,2	39	1,90
1.984		43,2	56	1,32
1.985		81,5	10	7,65
1.986		75,8	13	5,82
1.987		39,5	67	1,10
1.988		39,2	70	1,05
1.989		73,1	16	4,70
1.990		64,2	25	2,98
1.991		53,2	42	1,76
1.992		78,3	12	6,33
1.993		86,6	6	13,15
1.994		52,1	44	1,68
1.995		37,7	71	1,04
1.996		60,9	34	2,18



T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado(mm)	59	73	85	101	1		

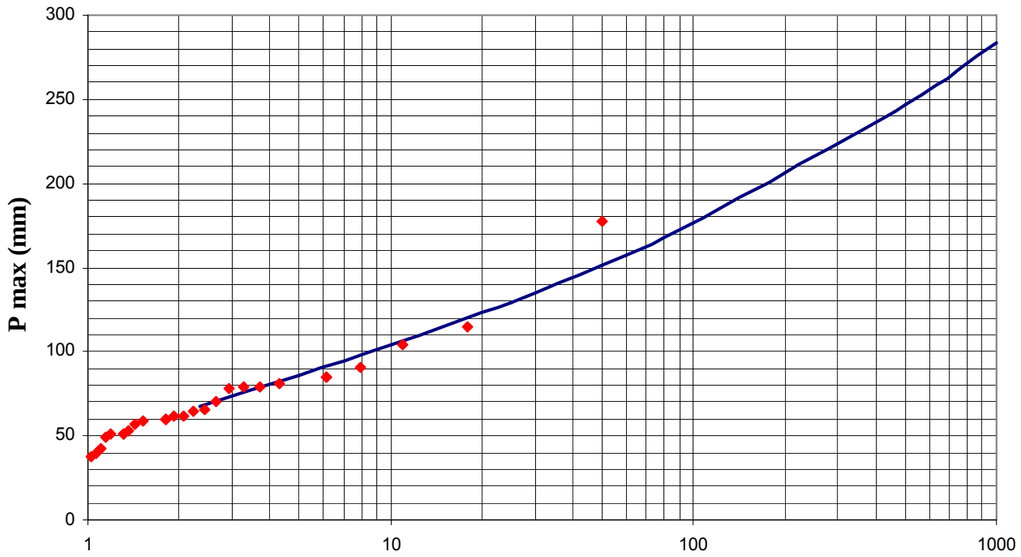
Kolmogorov	X^2
0,072	0

ESTACIÓN 1131I – SNIACE-TORRELAVEGA

AJUSTE LOG-PEARSON III - MOMENTOS

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.967		60	16	1,81
1.968		51,5		1,30
1.969	3	79	9	3,29
1.970		38	28	1,02
1.971		65	13	2,24
1.972		49	25	1,14
1.973	7	85	5	6,17
1.974	8	91	4	7,90
1.975		66	12	2,43
1.976	10	57	20	1,44
1.977	1		1	50,21
1.978		85	5	6,17
1.979		81	7	4,29
1.980		79,5	8	3,72
1.981	15	39		1,06
1.982	16	51		1,30
1.983	17	70	11	2,66
1.984		115	2	18,03
1.985	19	78	10	2,94
1.986	20	59	19	1,52
1.987	21	60	16	1,81
1.988	22	60	16	1,81
1.989		104	3	10,98
1.990	24	53	21	1,37
1.991	25	62	14	2,07
2.003	26	42	26	1,10
2.004	27	61		1,93
2.005	28	51	24	1,19

Ajuste función Log Pearson III momentos - Estación 1131I - SNIACE-TORRELAVEGA



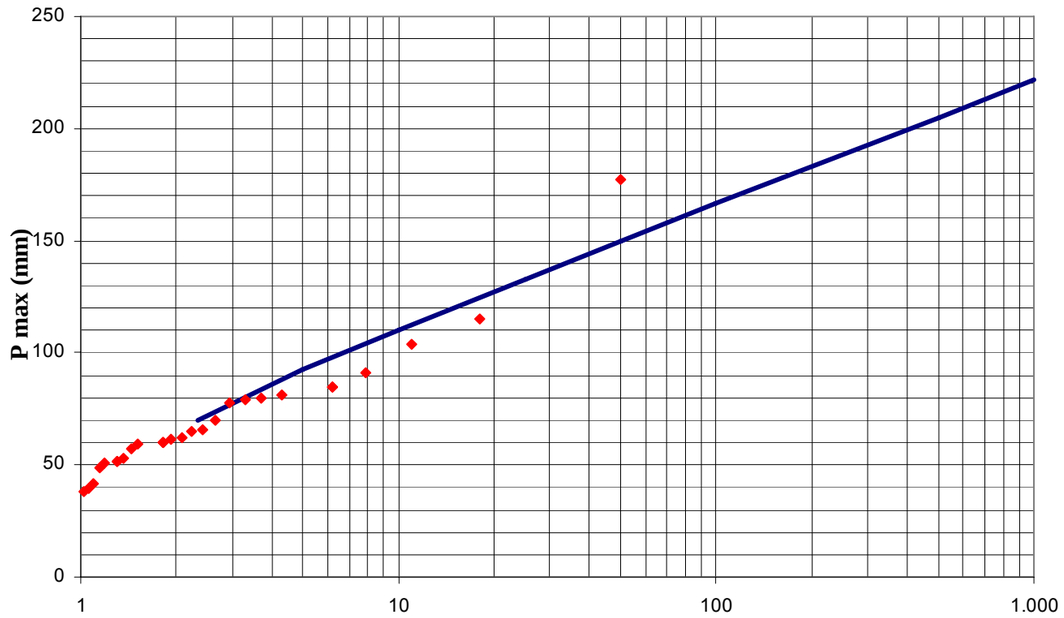
T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado (mm)	67	86	104	1			

Kolmogorov	X^2
0,064	0

AJUSTE GUMBEL - MINIMOS CUADRADOS

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.967	1	60	16	1,81
1.968	2	51,5	22	1,30
1.969	3	79	9	3,29
1.970	4	38	28	1,02
1.971	5	65	13	2,24
1.972	6	49	25	1,14
1.973	7	85	5	6,17
1.974	8	91	4	7,90
1.975	9	66	12	2,43
1.976		57	20	1,44
1.977		177,5	1	50,21
1.978		85	5	6,17
1.979		81	7	4,29
1.980		79,5	8	3,72
1.981		39,5	27	1,06
1.982		51,5	22	1,30
1.983		70	11	2,66
1.984		115	2	18,03
1.985		78	10	2,94
1.986		59	19	1,52
1.987		60	16	1,81
1.988		60	16	1,81
1.989		104	3	10,98
1.990		53	21	1,37
1.991		62	14	2,07
2.003		42	26	1,10
2.004		61,5	15	1,93
2.005		51	24	1,19

Ajuste función Gumbel mínimos cuadrados - Estación 1131I - SNIACE-TORRELAVEGA

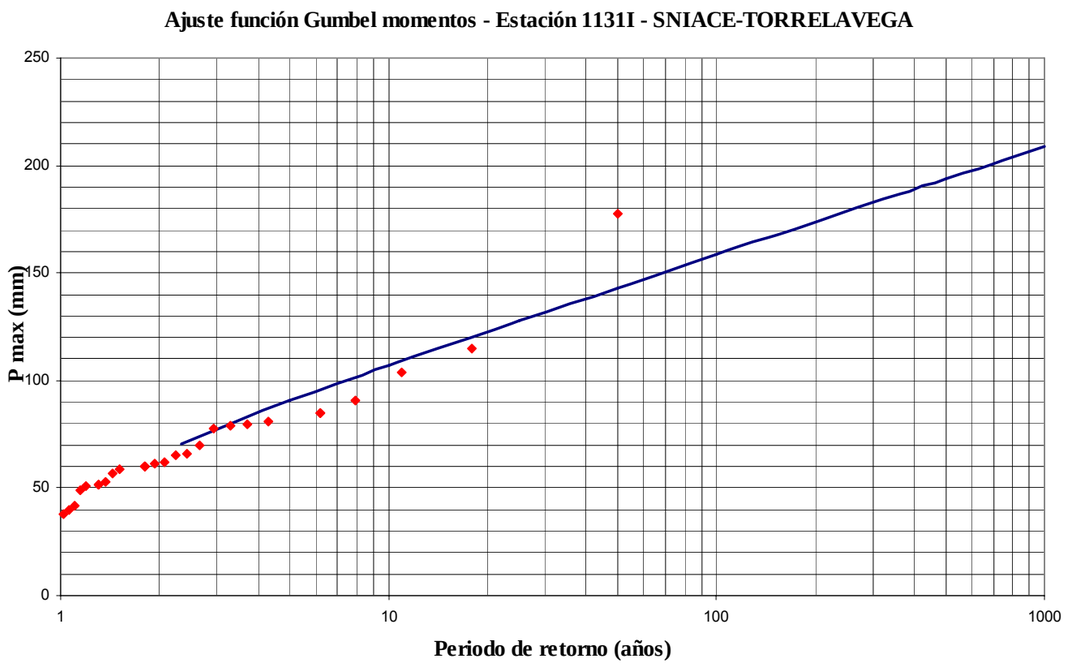


T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado (mm)	70	92	110	1			

Kolmogorov	X^2
0,099	0

AJUSTE GUMBEL – MOMENTOS

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.967		60	16	1,81
1.968		51,5	22	1,30
1.969		79	9	3,29
1.970		38	28	1,02
1.971		65	13	2,24
1.972		49	25	1,14
1.973		85	5	6,17
1.974		91	4	7,90
1.975		66	12	2,43
1.976		57	20	1,44
1.977		177,5	1	50,21
1.978		85	5	6,17
1.979		81	7	4,29
1.980		79,5	8	3,72
1.981		39,5	27	1,06
1.982		51,5	22	1,30
1.983		70	11	2,66
1.984		115	2	18,03
1.985		78	10	2,94
1.986		59	19	1,52
1.987		60	16	1,81
1.988		60	16	1,81
1.989		104	3	10,98
1.990		53	21	1,37
1.991		62	14	2,07
2.003		42	26	1,10
2.004		61,5	15	1,93
2.005		51	24	1,19



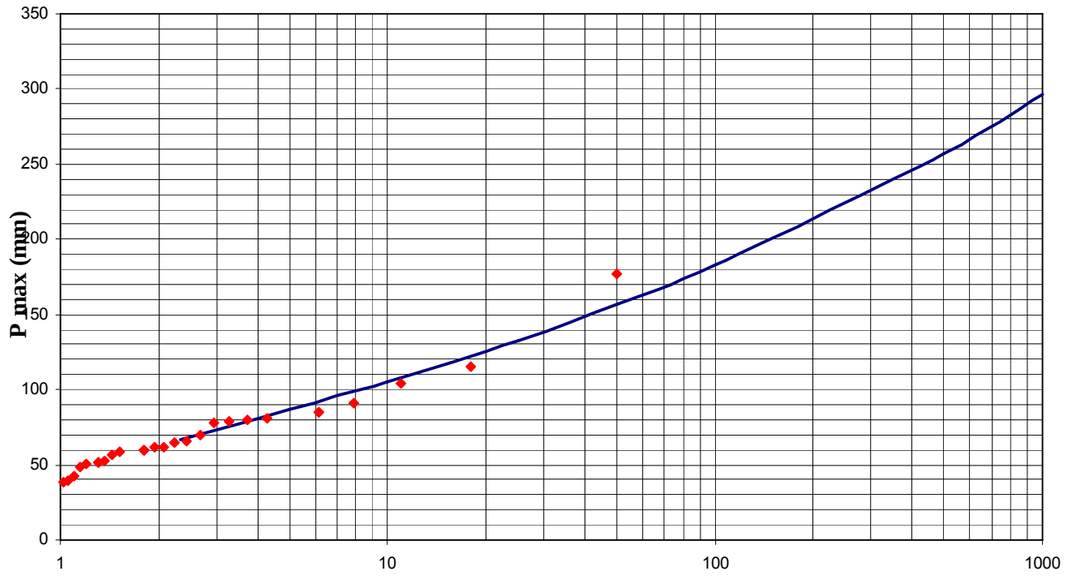
T	2,33	5	10	25	50	100	500
P estimado (mm)	70	91	107	1			

Kolmogorov	X^2
0,088	0

AJUSTE GEV - MOMENTOS PONDERADOS

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.967	1	60	16	1,81
1.968	2	51,5	22	1,30
1.969	3	79	9	3,29
1.970	4	38	28	1,02
1.971	5	65	13	2,24
1.972	6	49	25	1,14
1.973	7	85	5	6,17
1.974	8	91	4	7,90
1.975	9	66	12	2,43
1.976	10	57	20	1,44
1.977	11	177,5	1	50,21
1.978	12	85	5	6,17
1.979	13	81	7	4,29
1.980	14	79,5	8	3,72
1.981	15	39,5	27	1,06
1.982	16	51,5	22	1,30
1.983	17	70	11	2,66
1.984	18	115	2	18,03
1.985	19	78	10	2,94
1.986	20	59	19	1,52
1.987	21	60	16	1,81
1.988	22	60	16	1,81
1.989	23	104	3	10,98
1.990	24	53	21	1,37
1.991	25	62	14	2,07
2.003	26	42	26	1,10
2.004	27	61,5	15	1,93
2.005	28	51	24	1,19

Ajuste función GEV momentos ponderados - Estación 1131I - SNIACE-TORRELAVEGA



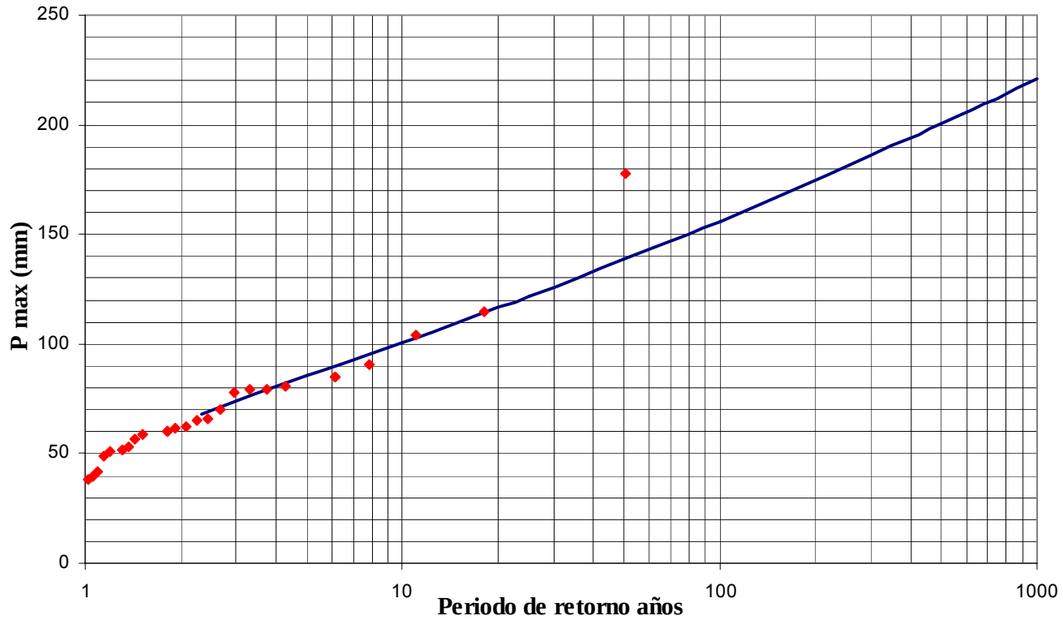
T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado (mm)	67	87	**106**	1			

Kolmogorov	X^2
0,057	0

AJUSTE SQRT - MÁXIMA VEROSIMILITUD

Año	Dato nº	Datos	Nº orden	T (Gringorten)
1.967	1	60	16	1,81
1.968	2	51,5	22	1,30
1.969	3	79	9	3,29
1.970	4	38	28	1,02
1.971	5	65	13	2,24
1.972	6	49	25	1,14
1.973	7	85	5	6,17
1.974	8	91	4	7,90
1.975	9	66	12	2,43
1.976	10	57	20	1,44
1.977	11	177,5	1	50,21
1.978	12	85	5	6,17
1.979	13	81	7	4,29
1.980	14	79,5	8	3,72
1.981	15	39,5	27	1,06
1.982	16	51,5	22	1,30
1.983	17	70	11	2,66
1.984	18	115	2	18,03
1.985	19	78	10	2,94
1.986	20	59	19	1,52
1.987	21	60	16	1,81
1.988	22	60	16	1,81
1.989	23	104	3	10,98
1.990	24	53	21	1,37
1.991	25	62	14	2,07
2.003	26	42	26	1,10
2.004	27	61,5	15	1,93
2.005	28	51	24	1,19

Ajuste función SQRT máxima verosimilitud - Estación 1131I - SNIACE-TORRELAVEGA



T	2	5	10	25	50	100	500
P estimado (mm)	68	85	101	1			

Kolmogorov	X^2
0,200	0

9. APENDICE 4. CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Se incluyen en este apéndice los datos utilizados para la obtención del umbral de escorrentía de cada una de las cuencas, así como el resultado final de dicho valor.

ENLACE DE SIERRAPANDO

nº cuenca	Superficie (m^2)	Pendiente media (%)	Caracterización hidrogeológica	USOS DEL SUELO (%)			Po (mm)
				Suelo urbanizado	Plantaciones regulares de aprovechamientos forestal	Praderas y cultivos	
C.ES-1	2.316.070	14,89	C	5	25	70	29,4
C.ES-2	256.261	12,24	C	5	10	85	27,9
C.ES-3	172.918	11,99	C	5	10	85	27,9
C.ES-4	580.176	9,06	C	30	0	70	21,4
C.ES-5	91.091	12,01	C	10	0	90	25,8
C.ES-6	1.026.885	12,17	C	5	35	60	30,4
C.ES-7	625.755	4,51	C	20	5	75	24,1
C.ES-8	182.450	3,46	C	35	30	35	23,3
C.ES-9	475.445	6,28	C	25	0	75	22,5
C.ES-10	466.633	6,02	C	10	5	85	26,3

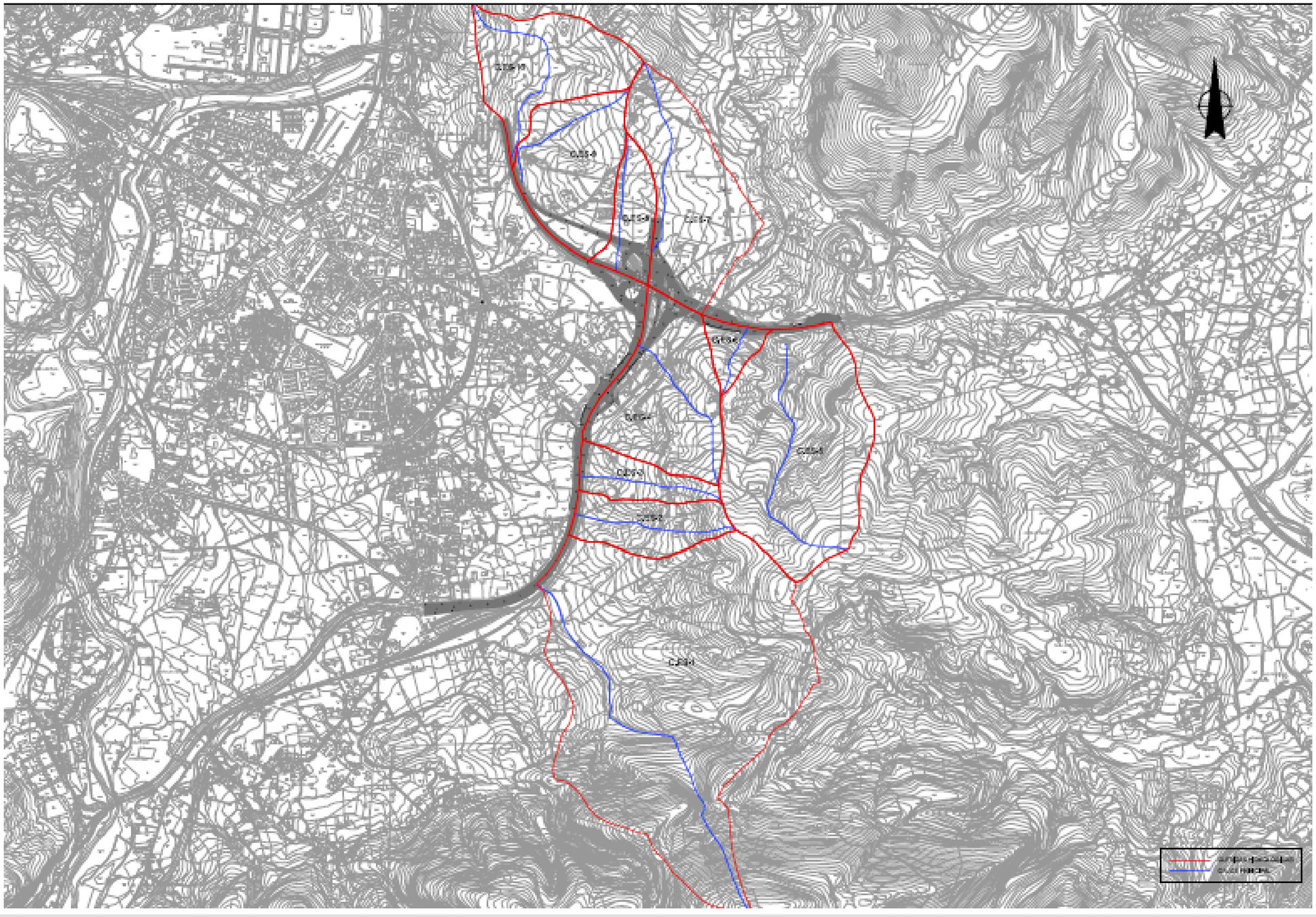
RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-BARREDA: ALTERNATIVA 4

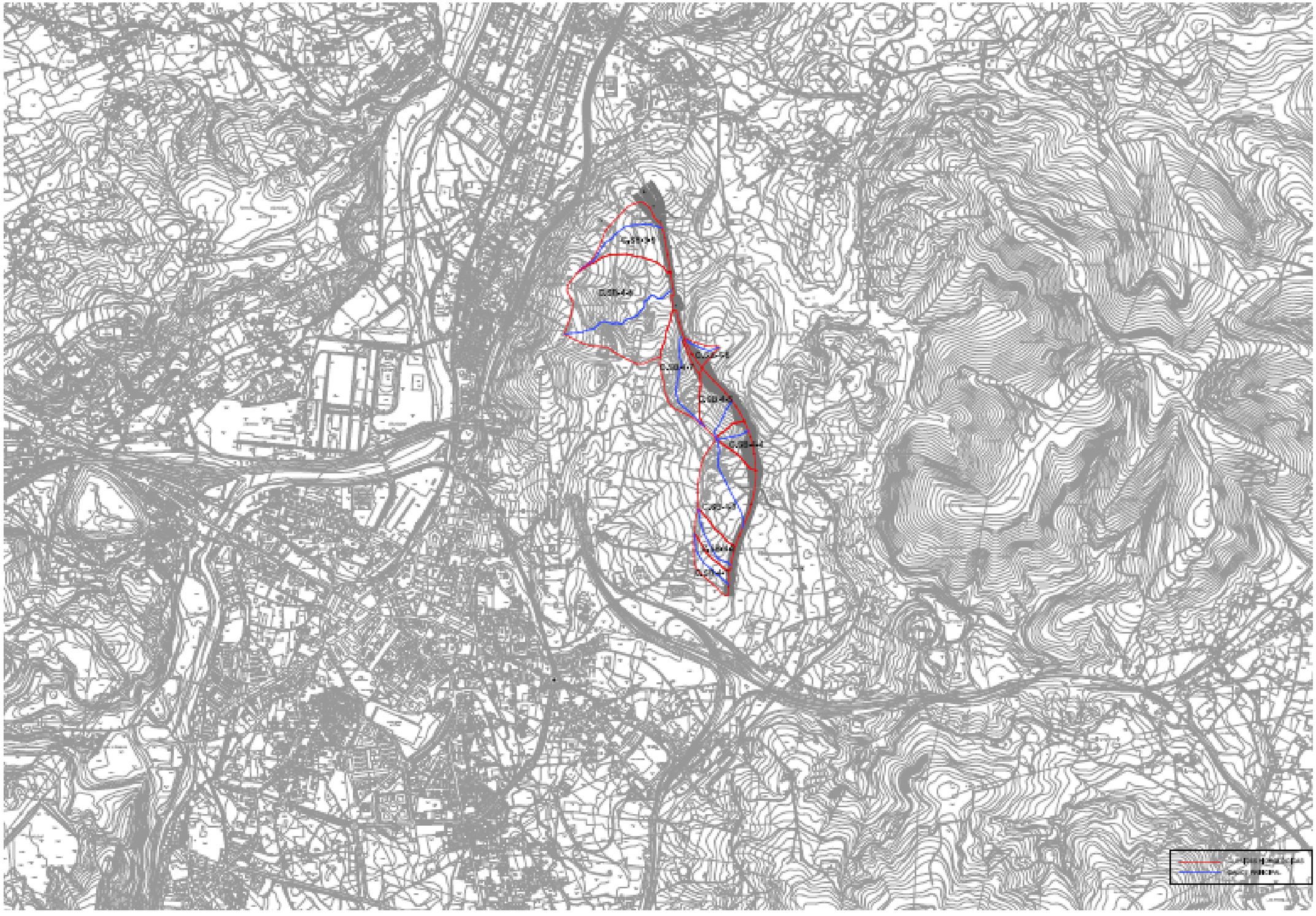
nº cuenca	Superficie (m^2)	Pendiente media (%)	Caracterización hidrogeológica	USOS DEL SUELO (%)			Po (mm)
				Suelo urbanizado	Plantaciones regulares de aprovechamientos forestal	Praderas y cultivos	
C.SB-4-1	32.469	6,37	C	10	60	30	31,8
C.SB-4-2	39.560	7,49	C	10	40	50	29,8
C.SB-4-3	140.676	7,69	C	40	-	60	19,2
C.SB-4-4	33.089	23,08	C	10	-	90	25,8
C.SB-4-5	57.469	18,97	C	5	-	95	26,9
C.SB-4-6	14.359	14,88	C	-	100	-	38,0
C.SB-4-7	91.042	11.44	C	15	25	60	27,2
C.SB-4-8	311.705	22.61	C	15	25	60	27,2
C.SB-4-9	99.077	8,29	C	-	40	60	32,0

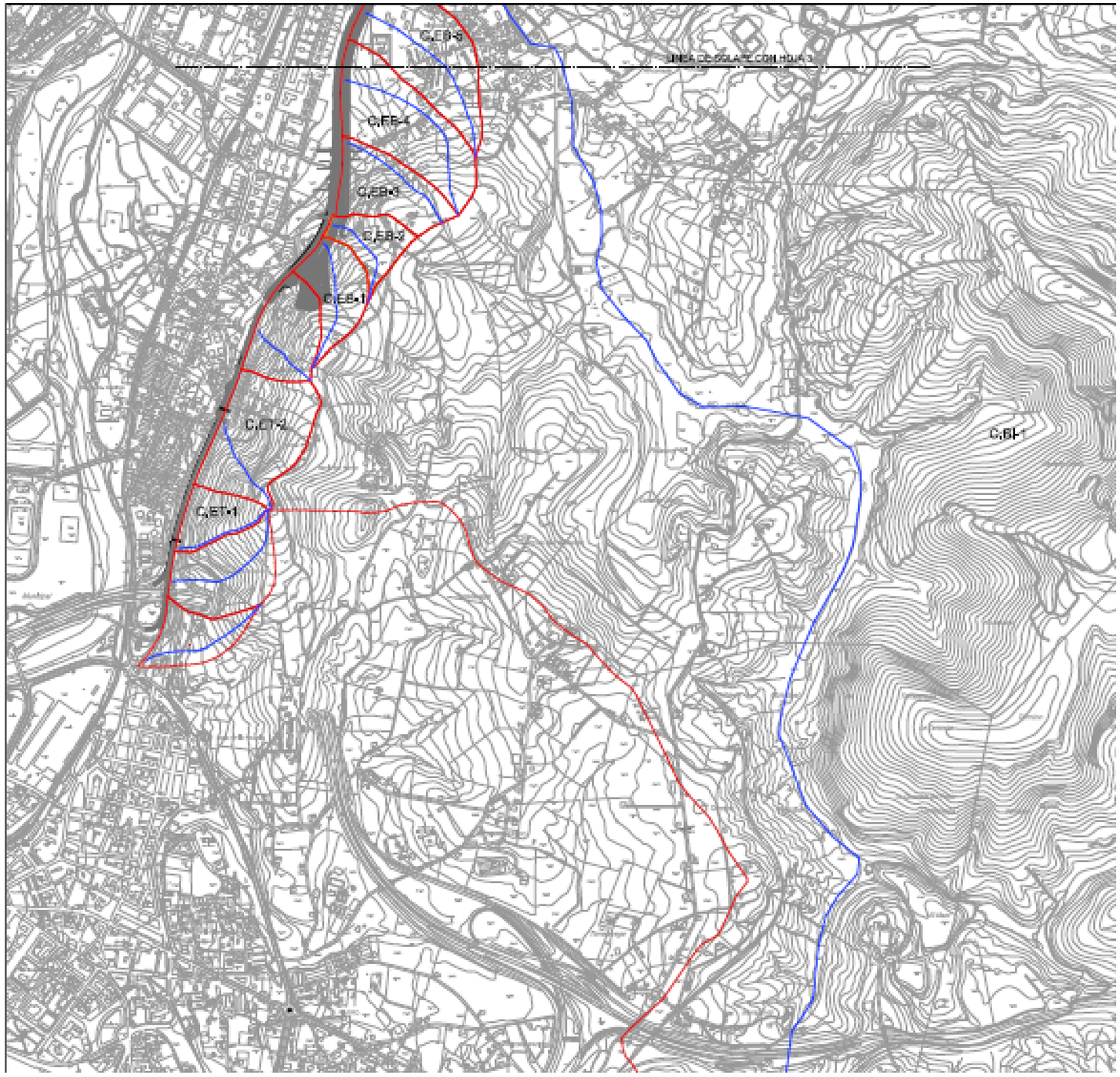
ENLACE DE BARREDA

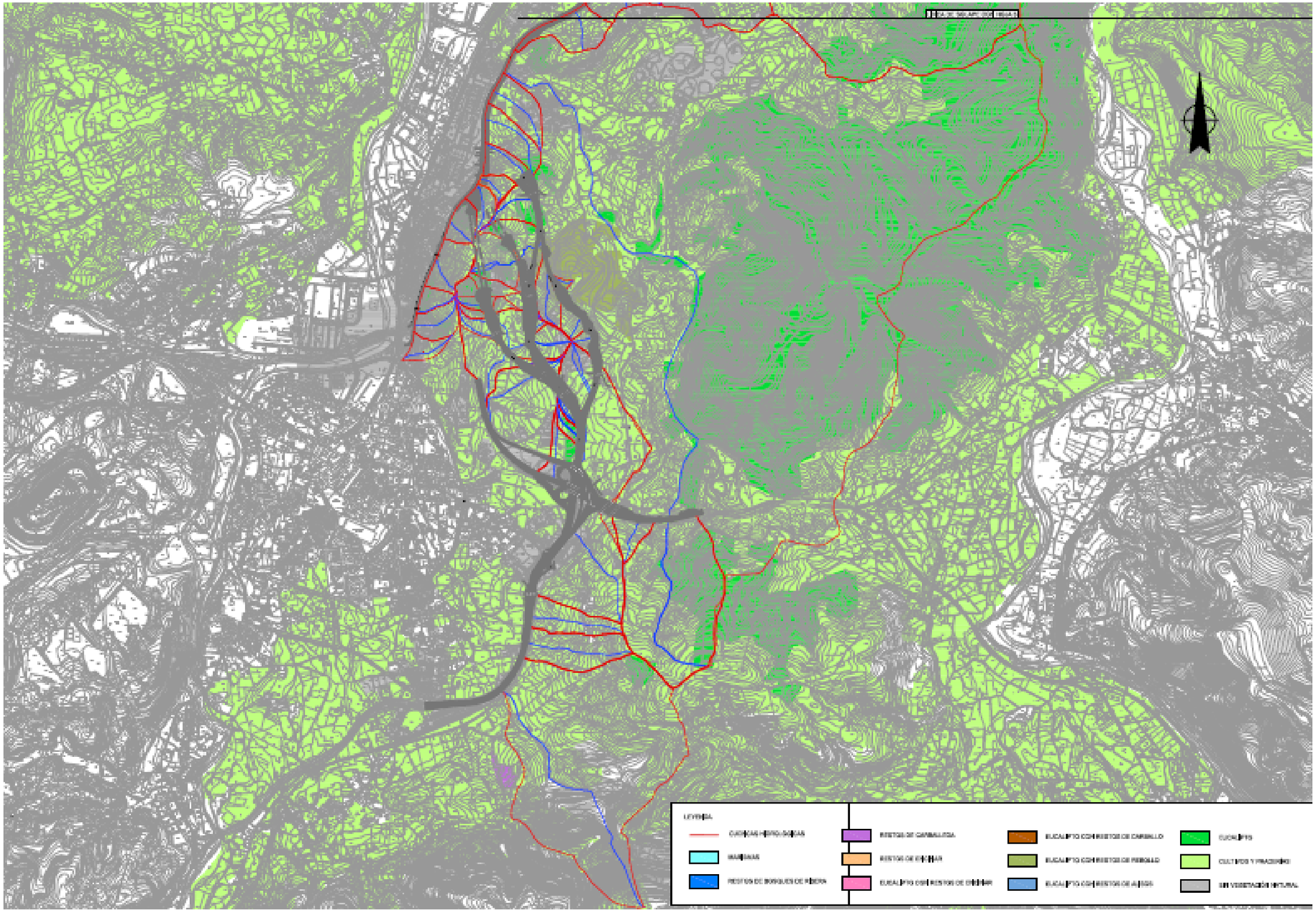
nº cuenca	Superficie (m^2)	Pendiente media (%)	Caracterización hidrogeológica	USOS DEL SUELO (%)			Po (mm)
				Suelo urbanizado	Plantaciones regulares de aprovechamientos forestal	Praderas y cultivos	
C.EB-1	65.623	14,40	C	5	45	50	31,4
C.EB-2	47.319	12,10	C	40	-	60	19,2
C.EB-3	86.165	10,48	C	20	10	70	24,6
C.EB-4	146.206	7,44	D	15	20	75	20,0
C.EB-5	152.028	4,75	C	50	-	50	17,0

10. APENDICE 5. PLANOS DE CUENCAS HIROGRAFICAS Y VEGETACIÓN






C.EB-5
LINEA DE DIVISORIA CON HOJA 2
C.EB-4
C.EB-3
C.EB-2
C.EB-1
C.ET-2
C.ET-1
C.BI-1


LEYENDA
CUENCAS HIDROLÓGICAS
MARISMAS
RESTOS DE BOSQUES DE RIBERA
RESTOS DE CARBALLEDA
RESTOS DE ENCINAR
EUCALIPTO CON RESTOS DE
EUCALIPTO CON RESTOS DE CARBALLO
EUCALIPTO CON RESTOS DE PERDIGAL
EUCALIPTO CON RESTOS DE ALISOS
EUCALIPTOS
CULTIVOS Y PRADERÍAS
SIN VEGETACIÓN NATURAL

ANEJO Nº6 – ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y CARACTERÍZACIÓN DE LA RED ACT FUT..... 4

1.1. Delimitación del área de estudio y descripción general de la red 4

1.1.1. Actuaciones consideradas en el Estudio de trafico... 6

1.1.2. Modelos de red 6

3. Caracterización Socioeconómica relacionada con la movilidad..... 10

1.2. Introducción 10

1.3. Demografía 10

1.4. Empleo..... 12

1.5. Motorización 13

1.6. Sectores productivos..... 14

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO. DATOS DE PARTIDA 17

1.7. Datos de aforos del Ministerio de Fomento 17

1.1.3. Estaciones de aforo de la Autovía A-67..... 17

1.1.4. Estaciones de aforo de la carretera N-611..... 19

1.1.5. Estación de aforo de la Autovía A-8 19

1.1.6. Estación de aforo de la carretera N-623 21

1.8. Datos de aforos del Gobierno de Cantabria..... 22

1.9. Estudios de movilidad previos..... 23

5. TRABAJO DE CAMPO 25

1.10. Encuestas de preferencias reveladas 25

1.1.7. Municipio de residencia 26

1.1.8. Municipio de origen del viaje 27

1.1.9. Municipio de destino del viaje..... 29

1.1.10. Motivo de origen de viaje..... 30

1.1.11. Motivo de destino de viaje 31

1.1.12. Otras características 31

1.11. Aforos en tronco y enlaces 34

6. FORMULACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL MODELO DE GENERACIÓN/DISTRIBUCIÓN DE VIAJES. ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO A LA RED ACTUAL Y FUTURA..... 50

1.12. Matriz Origen/Destino..... 50

1.13. Calibración del modelo..... 52

1.14. Horizontes de actuación y matrices de asignación 52

1.15. Asignaciones 54

1.1.13. Tablas resumen de IMD asignadas 65

7. CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO 68

2.1 Nivel de servicio en el tronco 68

1.1.14. Conclusiones..... 69

8. CATEGORÍA DEL TRÁFICO 72

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta con el objetivo de caracterizar de forma detallada el tráfico previsto para nuestra zona de actuación, cuya puesta en servicio se estima en 2020, basándonos para ello, en el Estudio Informativo "Ampliación de capacidad y Ramal de continuidad" de la A67 entre Torrelavega y Santander. A continuación se detalla la metodologia seguida:

A grandes rasgos, el estudio de tráfico se ha desarrollado en base a las cuatro etapas siguientes:

- Delimitación del área de estudio, caracterización de la red actual y futura y recopilación de los datos socioeconómicos relacionados con la movilidad.
- Análisis de la situación actual del tráfico y elaboración del modelo de movilidad.
- Formulación y calibración del modelo de generación/distribución de viajes.
- Asignación del tráfico a la red viaria actual y a las alternativas planteadas de red futura, y evaluación de los niveles de servicio resultantes.

De manera más desarrollada, la metodología empleada puede resumirse del siguiente modo:

- Como paso previo se recopiló de aforos del Ministerio de Fomento y del Gobierno de Cantabria y se realizó un **trabajo de campo** en el corredor objeto de análisis, donde se registraron aforos de ligeros y pesados durante 12 horas en 5 puntos con un total de 28 puestos de aforo. Por otro lado, se han realizado 481 encuestas de preferencias reveladas en el área de servicio de Gornazo. Las encuestas mencionadas permiten obtener los datos necesarios para ajustar y calibrar el modelo de transportes, y poder obtener una matriz Origen – Destino calibrada en el año base.
- A continuación se definió una **zonificación interna** basada en municipios, a excepción del municipio de Torrelavega que se dividió en cinco zonas, así como una zonificación externa dividida en las siguientes zonas: Noroeste, Oeste, Centro y Sur, Este y Levante y Noreste, de manera que se pudiera generar un modelo de generación-distribución de viajes que permitiera estimar los viajes futuros en nuestro corredor.
- Se ha realizado un completo **estudio socioeconómico** para poder caracterizar la movilidad del ámbito de estudio, en base a la población, motorización, renta y actividad económica
- Se ha desarrollado un **modelo de red en año base** para el vehículo privado, aplicando la zonificación anterior, asociando centroides a los municipios de la zona, e incluyendo centroides exteriores que recojan los tráficos de entrada y salida al ámbito.
- Se ha procedido a realizar un **ajuste de la matriz** obtenida de las encuestas, pasándola a una matriz horaria y ajustando los viajes a los aforos horarios de las estaciones del Ministerio de Fomento, incluyendo, además, los aforos del trabajo de campo, homologados a IMD del año base 2006, obteniendo un parámetro R^2 de ajuste por encima del 86,74% sin perder la estructura original de la matriz.
- Se procedió a **calibrar el modelo de transportes en el año base 2007**, de manera que reproduzca, lo más fielmente posible, la situación real del tráfico en la red de carreteras del ámbito de estudio, además de validar las velocidades y tiempos de recorrido del modelo con los obtenidos en campo.
- Posteriormente se definieron **los escenarios de actuación**, considerando el año 2007 como año base, el 2011 como año de puesta en servicio de las nuevas actuaciones del ámbito de estudio, previstas, como el cierre de la A-8 y la Ronda Bahía, y el 2013 como año de puesta en servicio de las actuación del corredor, y veinte años después (2033) como año horizonte.
- Para calcular los **viajes futuros** se aplican unas tasas de crecimiento a la matriz del año base calibrada en función de los crecimientos medios del conjunto de estaciones de aforo, clasificándolos en crecimientos en el corto, medio y largo plazo
- Se procede a obtener las **matrices** crecidas en los años de asignación, **2011, 2013, 2023, y 2033**
- Se utiliza el software **EMME,** como **modelo de asignación de** estas matrices a las redes de transportes existentes en cada escenario de infraestructuras correspondiente.
- Se obtienen los **tráficos asignados** en estos años, y se interpola en la serie de años restante
- La **IMD** obtenida por cada uno de los tramos del corredor, y en todos los años de la serie, se particulariza para **ligeros y pesados** en función del porcentaje de pesados correspondiente a cada tramo, obtenido de los aforos del Ministerio de Fomento de 2006 y del trabajo de campo.
- Finalmente se calculan los **Niveles de Servicio (NS)** en tronco, según la metodología del Manual de Capacidad, mediante el cálculo de la **Intensidad Horaria Equivalente (IHE)** correspondiente a la **hora 100 (H100).**

2. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y CARACTERÍZACIÓN DE LA RED ACTUAL Y FUTURA

2.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

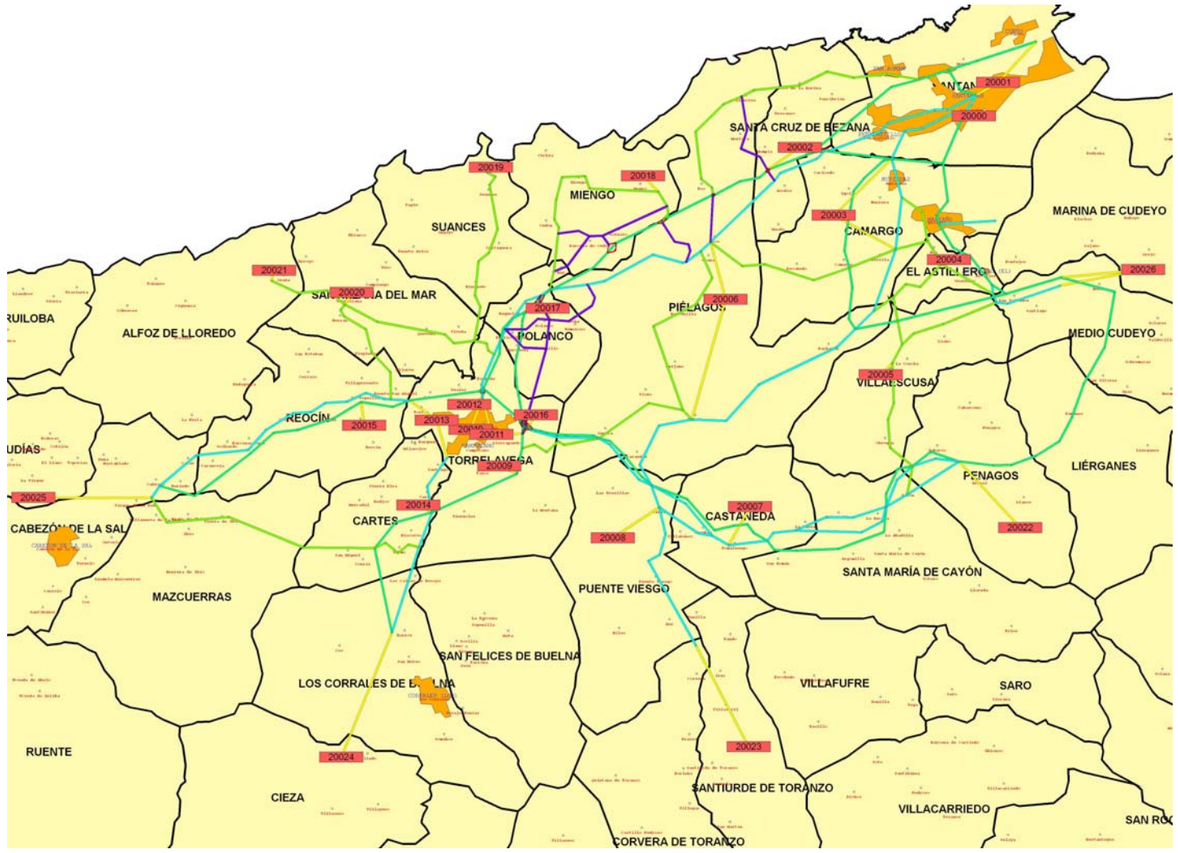
La delimitación del área de estudio para el estudio de tráfico viene determinada por el alcance de la actuación a analizar, que se corresponde con el tramo de la Autovía A-67 comprendido entre el Enlace de Tanos, al sur de Torrelavega, y la conexión con la S-20 en Igollo de Camargo, más el tramo de la A-8 comprendido entre el Enlace de Sierrapando y el de Torrelavega.

Hay que tener en cuenta que nuestro proyecto se enmarca dentro de una actuacioón más amplia que incluye la ampliación de la capacidad de la A 67 entre Torrelavega y Santander, y que como tal se tendra en cuenta en aqui.

El área de estudio se encuentra comprendida íntegramente en la Comunidad Autónoma de Cantabria, afectando directamente a los Términos Municipales de Torrelavega, Polanco, Miengo, Piélagos, Camargo y Santa Cruz de Bezana.

Por la incidencia directa del itinerario en los mismos, se consideran asimismo incluidos en el área de estudio los municipios de Aljoz de Lloredo, Cartes, Castañeda, Astillero, Puente Viesgo, Reocín, Santander, Santillana del Mar, Suances y Villaescusa.

La zonificación se ha desarrollado a nivel municipal, a excepción de la desagregación zonal de Santander y Torrelavega, como se muestra en el mapa zonal:



La red viaria del área de estudio viene marcada fundamentalmente por la presencia de dos vías de alta capacidad cuya remodelación constituye de hecho el objeto de este informe, como son la A-67 y la A-8.

La Autovía A-67 de Cantabria a la Meseta atraviesa la Comunidad de Cantabria de norte a sur, desde Santander a Reinosa, y la comunica con Palencia, y desde este punto con la zona centro y sur del país. A nivel más local, la A-67 de servicio también a tráficos internos entre los municipios que atraviesa, que dentro de Cantabria son Valdeprado del Río, Valdeolea, Enmedio, Reinosa, Santiurde de Reinosa, Pesquera, Bárcena de Pie de Concha, Molledo, Arenas de Iguña, Cieza, Los Corrales de Buelna, Cartes, Torrelavega, Polanco, Piélagos, Miengo, Santa Cruz de Bezana, Camargo y Santander. En el momento de redactarse el presente Estudio Informativo, la A-67 se encuentra finalizada, a falta de los tramos

comprendidos entre Osorno y Alar del Rey, en Palencia, cuya puesta en servicio está programada para la primavera de 2009.

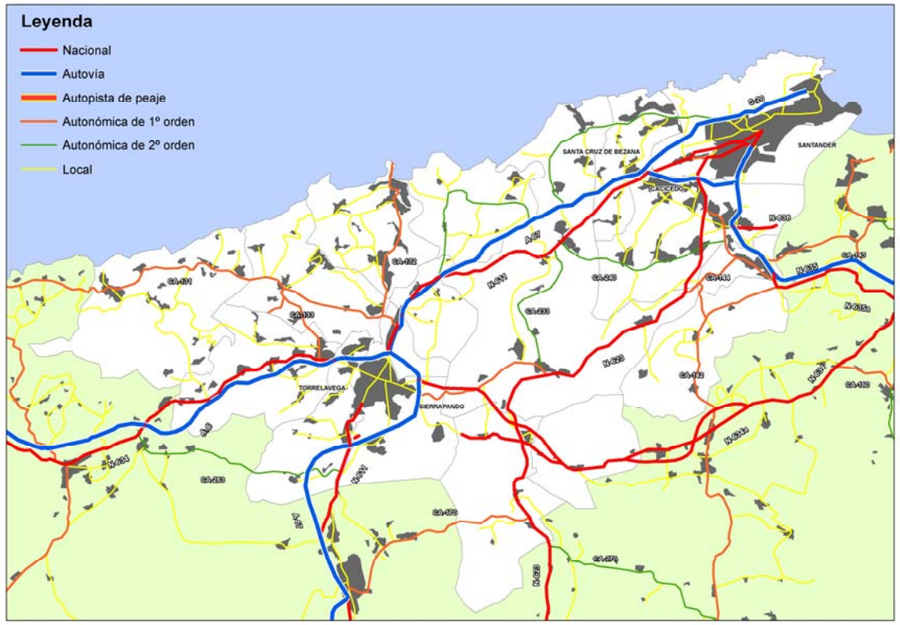
La Autovía A-8 del Cantábrico vertebra todo el norte peninsular, comunicando entre sí y con Francia las Comunidades del País Vasco, Cantabria, Asturias y Galicia. Dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria, la A-8 conecta entre sí los municipios de la zona costera, desde Castro Urdiales a Unquera, a través de los términos municipales de Liendo, Laredo, Bárcena de Cicero, Hazas de Cesto, Ribamontán al Monte, Entrambasaguas, Medio Cudeyo, Villaescusa, Piélagos, Torrelavega, Reocín, Cabezón de la Sal, Valdáliga, San Vicente de la Barquera y Val de San Vicente.

Algunos tramos de la A-8 se encuentran en ejecución en el momento de redactarse este estudio Informativo, destacando los tramos Solares-Torrelavega, pero en la actualidad ya se encuentran abiertos al publico y su análisis servira para analizar la bondad del proyecto.

Entre las redes de alta capacidad con incidencia en el área de estudio hay que destacar también la Autovía del Sardinero S-20, que da acceso a la zona norte de Santander desde la A-67 a la altura de Igollo de Camargo, y la S-10, que da acceso a Santander por el sur desde la A-8. Actualmente se encuentra ejecutada la Ronda de la Bahía S-30, que describe un trazado paralelo a la S-10, conectando con la A-67 y la S-20, pero en el momento del estudio no.

En un nivel funcional inferior, y ya con tipología de carretera convencional, hay que destacar las carreteras nacionales N-611 y N-634, con trazados paralelos a la A-67 y la A-8, respectivamente. Entre las dos discurre también la N-623, que conecta Santander con Burgos.

Adicionalmente existen en el área de estudio diversas carreteras de rango autonómico, que terminan de vertebrar el territorio a partir de las vías principales referidas.



2.1.1 ACTUACIONES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO DE TRAFICO

Adicionalmente a las actuaciones descritas, se consideran dentro del presente estudio una serie de actuaciones que constituyen precisamente el objeto del Estudio :

- Ampliación de capacidad de la A-67 en el tramo Barreda-Igollo: Consiste en la ampliación de la plataforma actual de la A-67 mediante un carril adicional en cada calzada (Alternativa 1), o bien mediante un carril adicional más una vía colectora-distribuidora en cada calzada (Alternativa 2).

  En cualquiera de los dos casos, la actuación se completa con la adecuación de los carriles de cambio de velocidad de los enlaces y con la introducción de mejoras locales para la mejora de la seguridad vial.

  Las dos alternativas planteadas supondrán un aumento de la capacidad de la vía, superior evidentemente en el caso de la Alternativa 2, que adicionalmente reducirá la utilización del truco de la Autovía por los tráficos internos de agitación.

- Creación de un nuevo ramal de continuidad entre Sierrapando y Barreda: Se trata de generar un nuevo tramo de autovía, con dos carriles por calzada, que dé continuidad a la A-67 entre el enlace de Sierrapando y el entorno de Barreda, de forma que los tráficos de paso por Torrelavega no se vean obligados a pasar por el tramo de la A-8 comprendido entre los enlaces de Torrelavega y Sierrapando.

  Esta actuación lleva aparejada la remodelación completa del Enlace de Sierrapando y la creación de un nuevo enlace en la A-67 para la conexión del nuevo ramal de continuidad con el tramo existente, que quedará exclusivamente como un vial de acceso a Torrelavega.

  Dentro del Estudio de trafico se contemplan cuatro alternativas de trazado para el ramal de continuidad, si bien todas ellas pueden considerarse equivalentes desde el punto de vista funcional, por lo que no se estudian de forma diferenciada a nivel de tráfico.

- Remodelación del Enlace de Torrelavega, para ampliar la capacidad del mismo.

2.1.2 MODELOS DE RED

El modelo de red definido en este estudio se basa en una zonificación interna y externa ya definidas, que abarque la red general, primaria y local del ámbito de estudio.

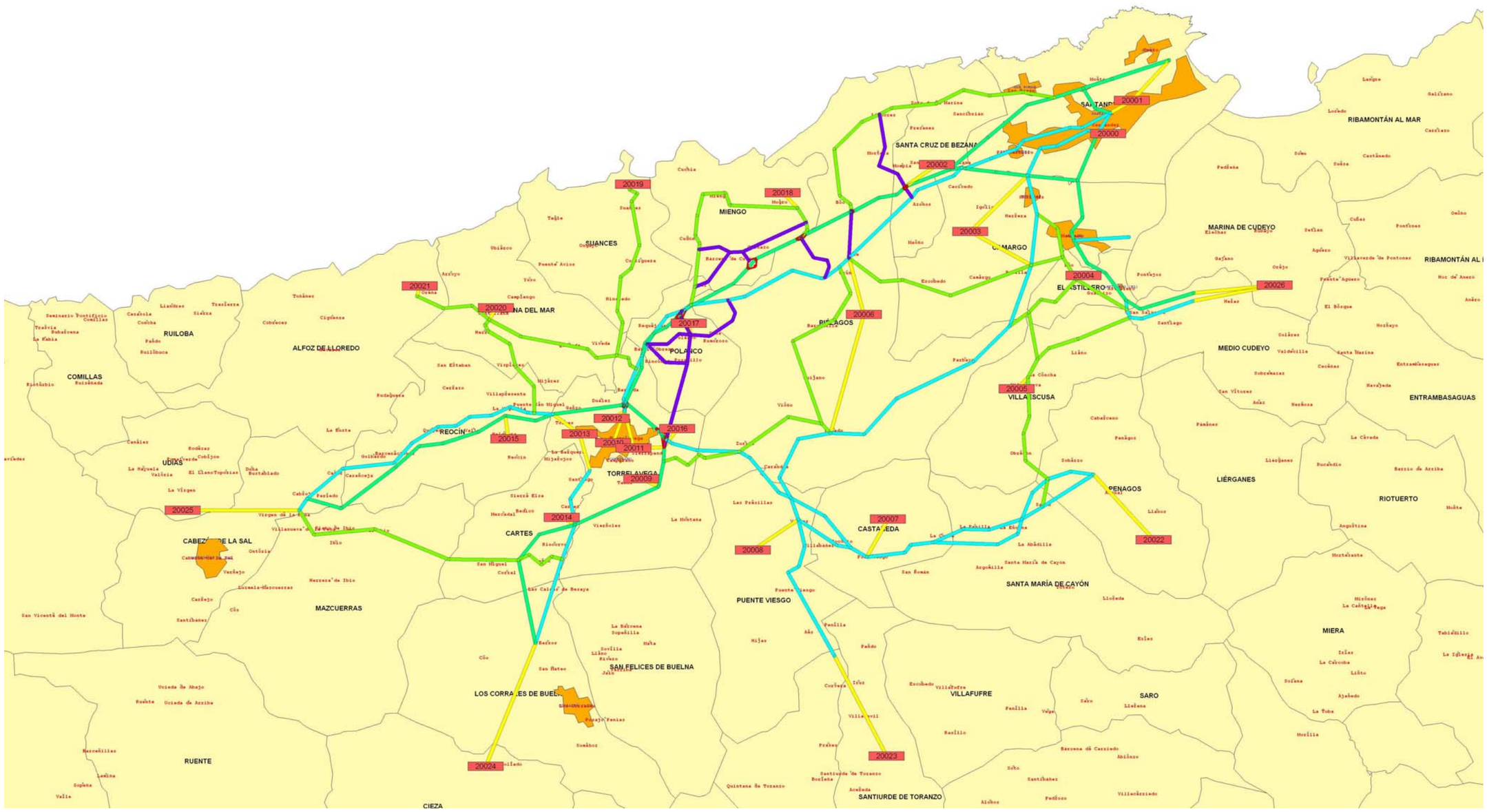
Se pretende reproducir, a través de las distintas tipologías de arcos, el comportamiento real del tráfico, a través de unas funciones de retraso-capacidad bien calibradas con el trabajo de campo.

Se ha zonificado en función de los municipios, asociando a cada uno, un centroide, en función del ámbito de estudio, a excepción del municipio de Torrelavega, que se ha dividido en cinco zonas, así como los centroides exteriores que recogen los viajes externos a la zona.

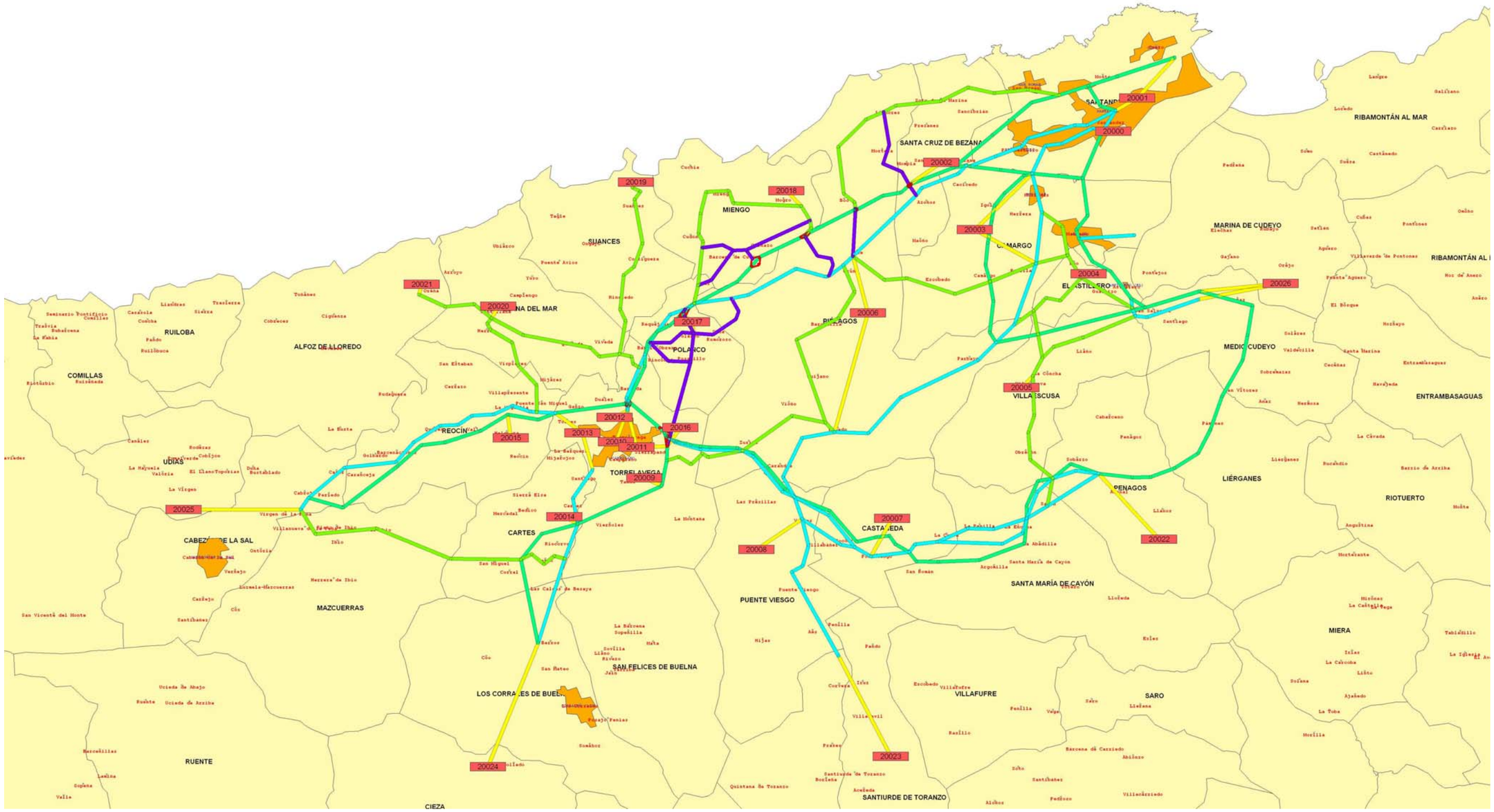
A continuación se presentan los modelos de red siguientes:

- 2007. Modelo de Red en año base (sin la apertura de la A8)
- 2011. Modelo de Red con el cierre de la A-8 , que se corresponde con el año actual en el que se desarrolla el presente proyecto de constucción de la autovia Polanco Sierrapando, es decir 2016
- 2020. Modelo de Red con las actuaciones contempladas en el Estudio de trafico.

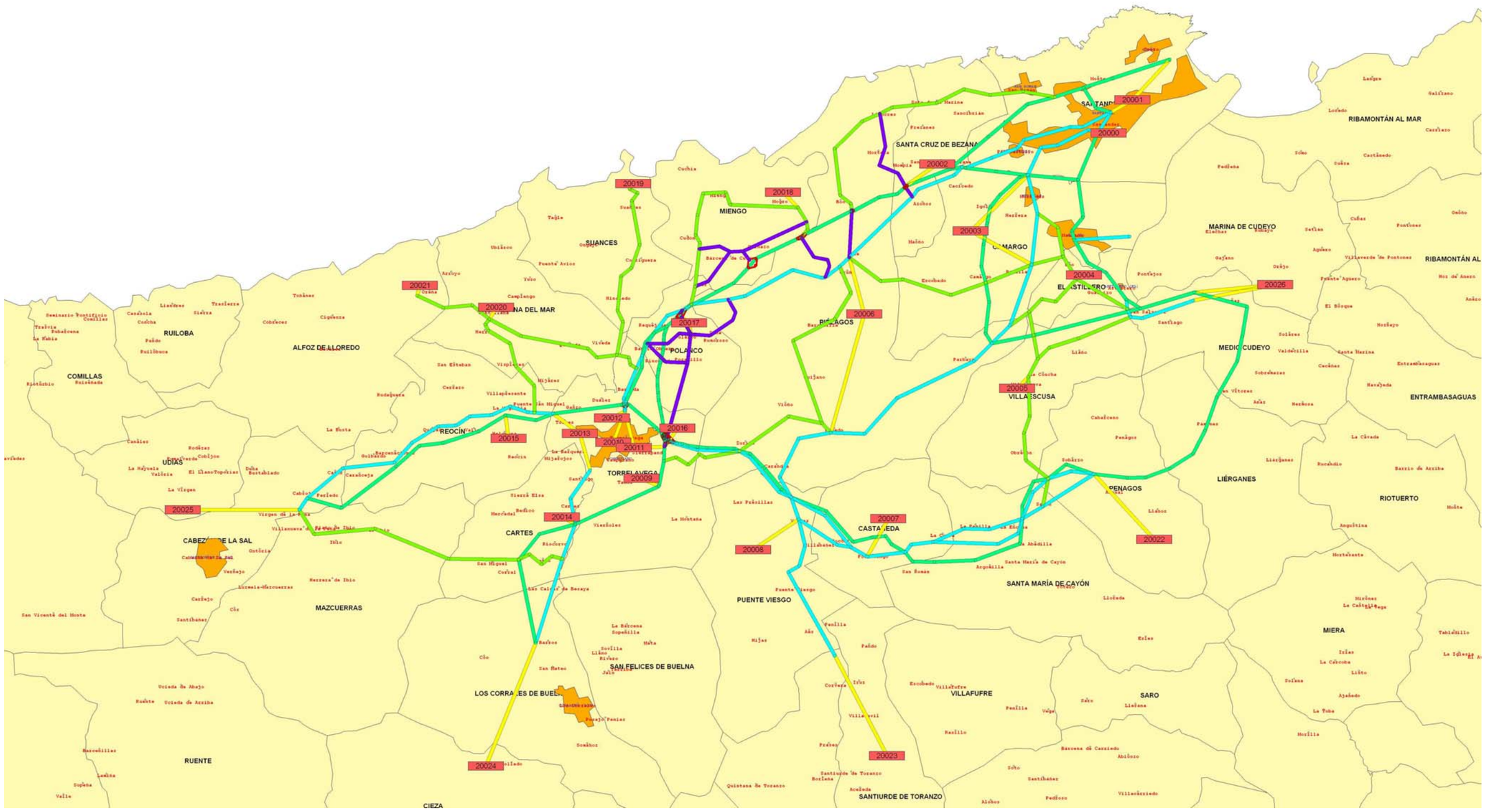
Modelo de Red 2007 2011. Situación Previa



Modelo de Red 2011 2016 Situación actual



Modelo de Red 20 20. Año base de apertura



3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA RELACIONADA CON LA MOVILIDAD

3.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo recoge el análisis socioeconómico y demográfico del área de estudio, mediante la descripción sintética de las principales variables socioeconómicas.

Este estudio del medio humano tiene como objetivo principal el conocimiento de las características demográficas, sociales y económicas que son necesarias para la correcta estimación de los niveles de tráfico captables o inducibles por actuación.

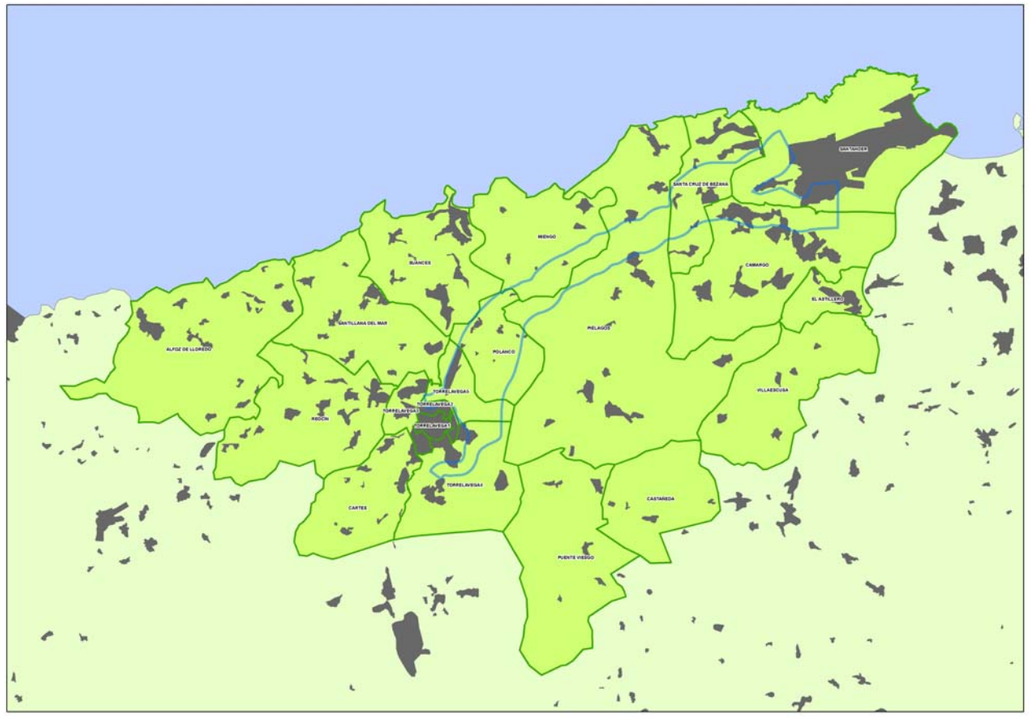
De cara a este análisis, el área de estudio se ha zonificado en áreas homogéneas de las que se cuenta al menos con estadísticas de población, lo que supone una desagregación hasta el nivel municipal, y en el caso de Torrelavega hasta el nivel de distrito, correspondiéndose las zonas Torrelavega1, Torrelavega2, Torrelavega3, Torrelavega4 y Torrelavega5, con los distritos homónimos de dicho municipio.

Según esto el análisis se ha orientado hacia las principales magnitudes socioeconómicas que puedan tener influencia o ser modificadas como consecuencia de la actuación. Estas variables se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Demográficas.
- Económicas:
  - Empleo.
  - Motorización.
  - Sectores productivos.

Como fuente de datos socioeconómicos se han usado los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y del Anuario Económico de España elaborado por La Caixa en su versión más actualizada a la fecha presente.

En la figura que se presenta a continución se puede observar la zonificación interna objeto de estos capítulos.



Zonificación interna

3.2 DEMOGRAFÍA

En la siguiente tabla e imágenes se puede observar la distribución geográfica de la población del área de estudio.

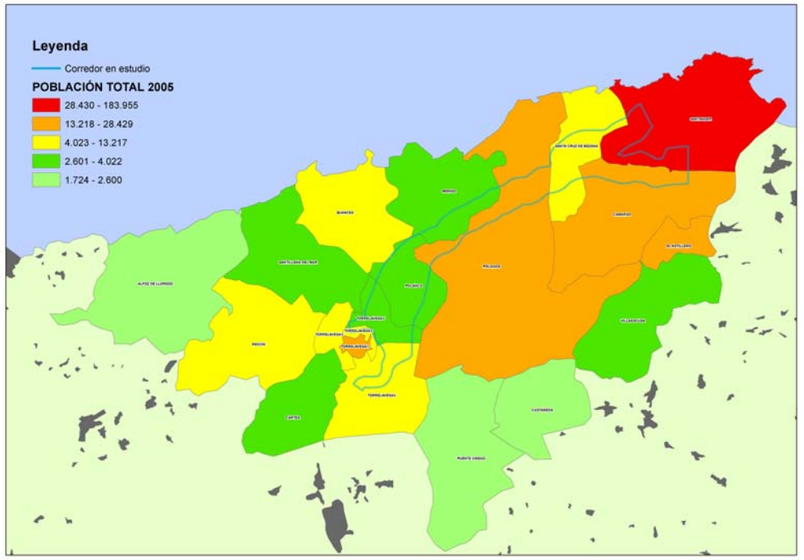
MUNICIPIO	DATOS DE POBLACIÓN	
	Población total 2005	Porcentaje de variación 2000-2005
ALFOZ DE LLOREDO	2.600	-1
CAMARGO	28.429	25
CARTES	3.982	17
CASTAÑEDA	1.724	21
EL ASTILLERO	15.635	17

MUNICIPIO	DATOS DE POBLACIÓN	
	Población total 2005	Porcentaje de variación 2000-2005
MIENGO	3.867	9
PIÉLAGOS	15.748	33
POLANCO	3.910	9
PUENTE VIESGO	2.464	5
REOCÍN	7.434	8
SANTA CRUZ DE BEZANA	10.012	27
SANTANDER	183.955	0
SANTILLANA DEL MAR	4.022	3
SUANCES	7.117	10
TORRELAVEGA1	18.526	0
TORRELAVEGA2	10.778	0
TORRELAVEGA3	13.217	0
TORRELAVEGA4	10.503	0
TORRELAVEGA5	3.205	0
VILLAESCUSA	3.437	8

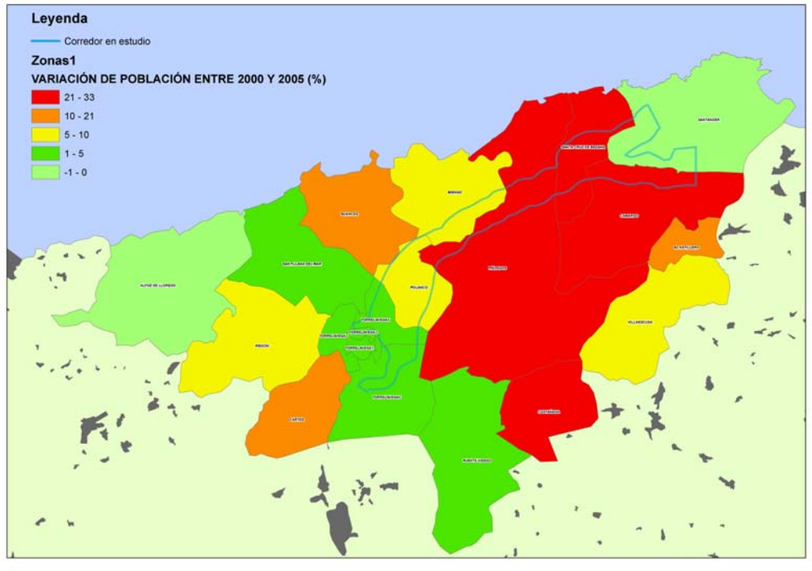
Datos de población año 2005

Santander, como capital de la Comunidad Autónoma, es el núcleo de población más importante del área de estudio. Sin embargo destaca el fuerte crecimiento en los últimos cinco años de la población en su área metropolitana, con crecimientos de hasta el 33% (municipio de Piélagos), mientras la población de la capital se mantiene estable en la última media década. Es destacable que los incrementos más fuertes de población desde el año 2000 se han producido al sur del corredor.

Torrelavega es el siguiente núcleo de población en tamaño del área de estudio, pero se ha mantenido estable desde 2000, mientras que los municipios a su alrededor manifiestan importantes crecimientos, al oeste de Torrelavega y con un 17% Cartes y con un 8% Reocín.



Población total año 2005



Variación de Población entre 2000 y 2005 (%)

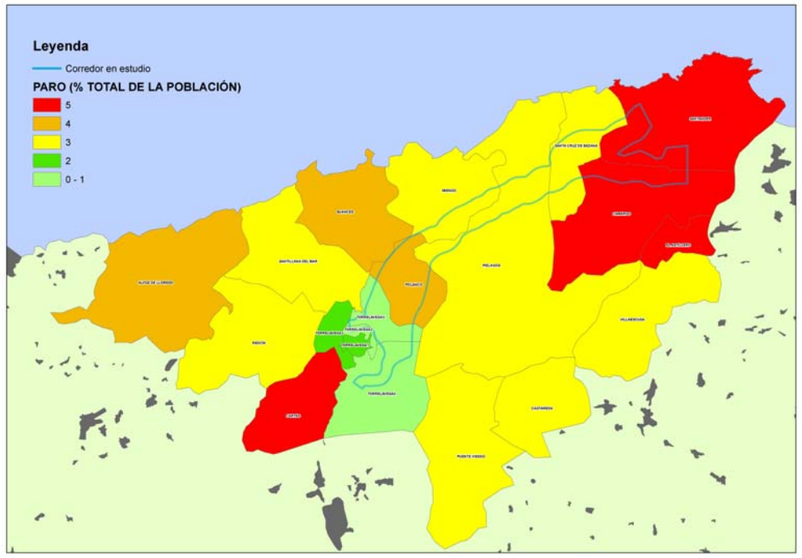
3.3 EMPLEO

En la siguiente tabla e imágenes se puede observar la distribución geográfica del empleo en el área de estudio.

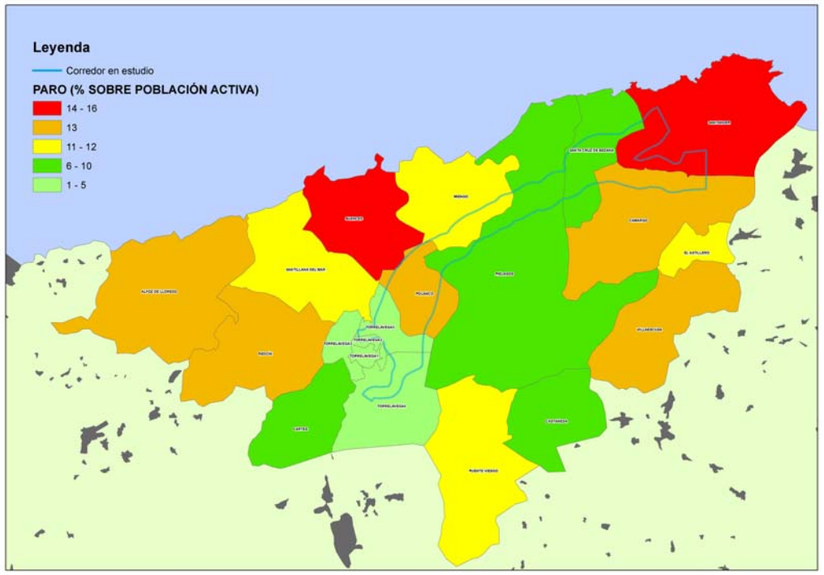
MUNICIPIO	DATOS DE PARO	
	Porcentaje de paro sobre el total de población	Porcentaje de paro sobre población activa
ALFOZ DE LLOREDO	4	13
CAMARGO	4	13
CARTES	4	10
CASTAÑEDA	3	9
EL ASTILLERO	5	12
MIENGO	3	11
PIÉLAGOS	3	10
POLANCO	4	13
PUENTE VIESGO	3	12
REOCÍN	3	13
SANTA CRUZ DE BEZANA	3	10
SANTANDER	5	16
SANTILLANA DEL MAR	3	12
SUANCES	4	15
TORRELAVEGA1	2	5
TORRELAVEGA2	1	3
TORRELAVEGA3	1	4
TORRELAVEGA4	1	3
TORRELAVEGA5	0	1
VILLAESCUSA	3	13

Datos de empleo. Año 2005

Como se puede observar la estructura de empleo del corredor señala a Torrelavega como el municipio con menor tasa de paro, tanto sobre el total de población como sobre la población activa, mientras que los municipios con mayores tasas de paro son Santander y los municipios al sur de la capital, así como los municipios al noroeste del corredor.



Paro sobre el total de población año 2005



Paro sobre población activa año 2005

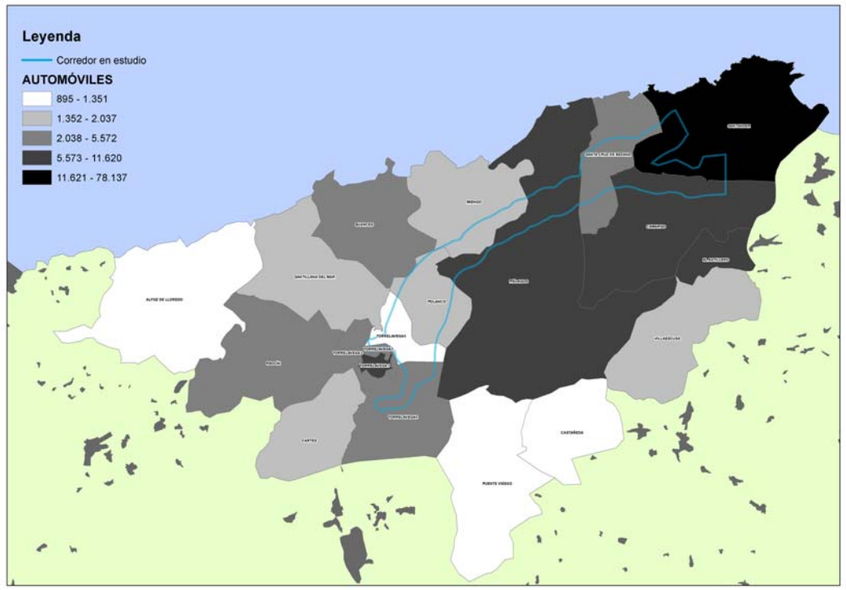
3.4 MOTORIZACIÓN

En la siguiente tabla e imágenes se pueden observar los datos de motorización del área de estudio.

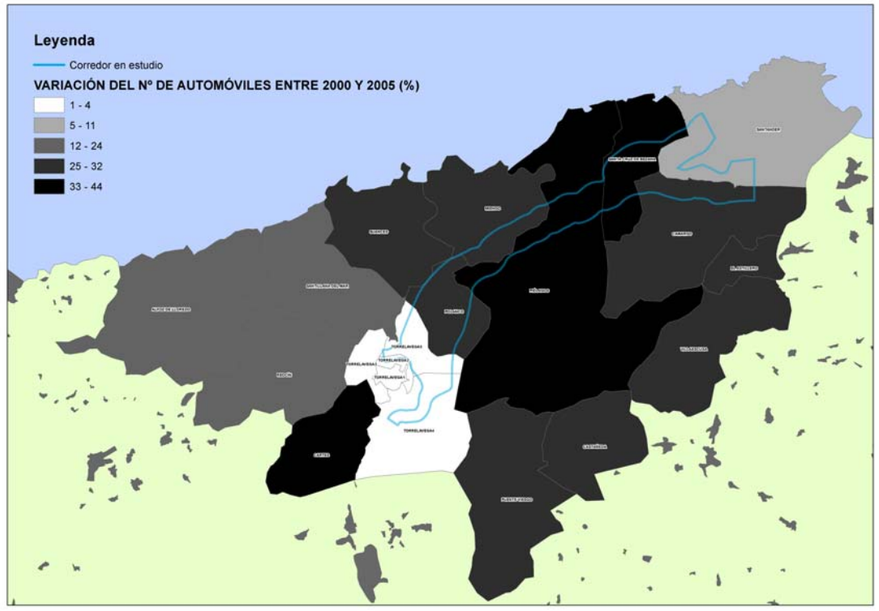
MUNICIPIO	DATOS DE MOTORIZACIÓN	
	Vehículos totales	Automóviles
ALFOZ DE LLOREDO	1.729	1.312
CAMARGO	16.772	11.620
CARTES	2.856	2.037
CASTAÑEDA	1.195	895
EL ASTILLERO	8.486	6.696
MIENGO	2.489	1.965
PIÉLAGOS	9.014	7.003
POLANCO	2.761	1.956
PUENTE VIESGO	1.446	1.165
REOCÍN	5.136	3.714
SANTA CRUZ DE BEZANA	6.385	4.781
SANTANDER	101.254	78.137
SANTILLANA DEL MAR	2.538	2.009
SUANCES	4.285	3.380
TORRELAVEGA1	9.751	7.810
TORRELAVEGA2	5.673	4.544
TORRELAVEGA3	6.956	5.572
TORRELAVEGA4	5.528	4.428
TORRELAVEGA5	1.687	1.351
VILLAESCUSA	2.235	1.747

Datos de motorización. Año 2005

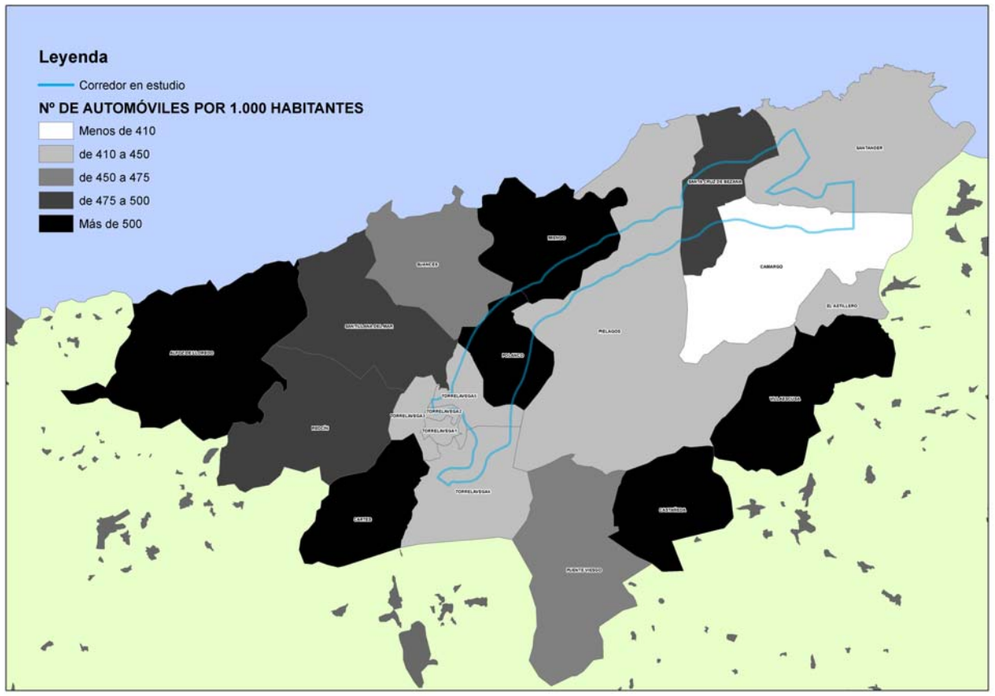
Como se puede observar el crecimiento de población en los municipios va seguido de un aumento casi paralelo del número de automóviles; sin embargo, la mayor motorización no va unida al mayor incremento de vehículos, sino que se relaciona más bien con la distancia a Santander, siendo mayor en los municipios más alejados, lo que indica un patrón de desplazamiento en vehículo privado importante para los tráficos de agitación.



Motorización año 2005. Automóviles totales.



Evolución del nº de automóviles entre 2000 y 2005.



Índice de motorización. Automóviles/ 1.000 habitantes año 2005

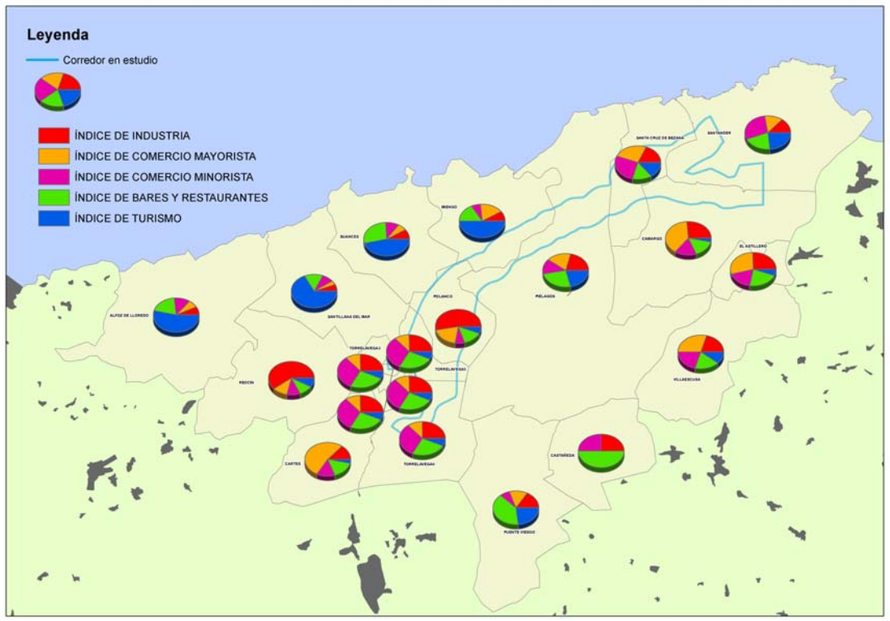
3.5 SECTORES PRODUCTIVOS

En la siguiente tabla e imágenes se pueden observar los principales índices económicos del área de estudio.

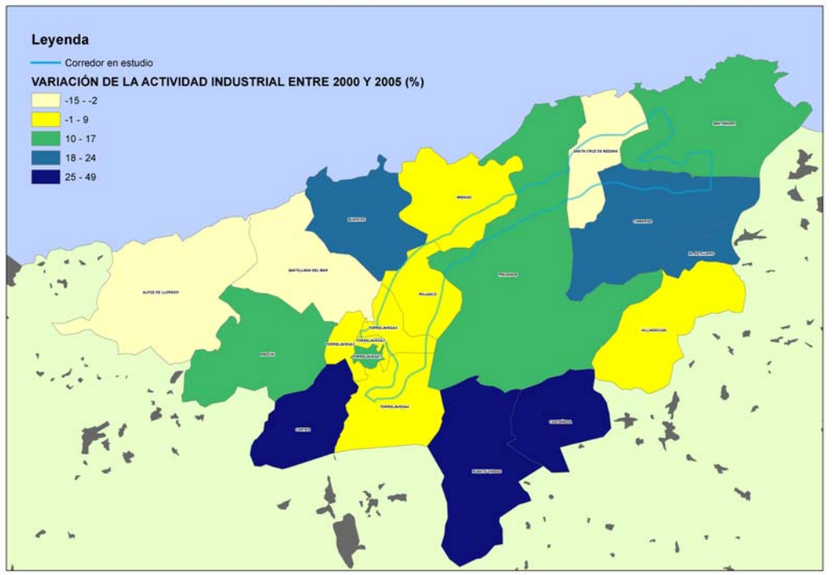
El valor de cada índice expresa la participación de la actividad económica (en tanto por 100.000) de cada municipio, sobre una base nacional de 100.000 unidades equivalente a la recaudación del impuesto de actividades económicas empresariales y profesionales.

MUNICIPIOS	ÍNDICES			
	Industrial	Comercial	Bares y restaurantes	Actividad económica
ALFOZ DE LLOREDO	1	2	3	1
CAMARGO	99	95	57	74
CARTES	4	9	5	6
CASTAÑEDA	1	1	2	1
EL ASTILLERO	30	25		
MIENGO	3	4	6	4
PIÉLAGOS	22	16	28	18
POLANCO	19	4	5	8
PUENTE VIESGO	2	2	5	2
REOCÍN	41	8	7	17
SANTA CRUZ DE BEZANA	12	17	11	12
SANTANDER	275	499	466	408
SANTILLANA DEL MAR	3	4	9	4
SUANCES	5	6	17	7
TORRELAVEGA1	58	52	63	42
TORRELAVEGA2	34	30	37	25
TORRELAVEGA3	41	37	45	30
TORRELAVEGA4	33	30	36	24
TORRELAVEGA5	10	9	11	7
VILLAESCUSA	2	2	2	2

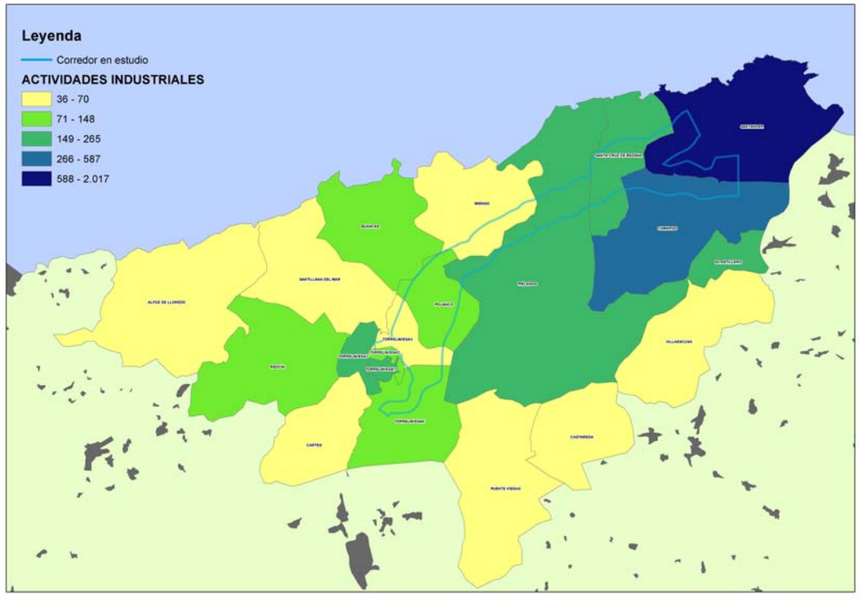
Índices económicos. Año 2005



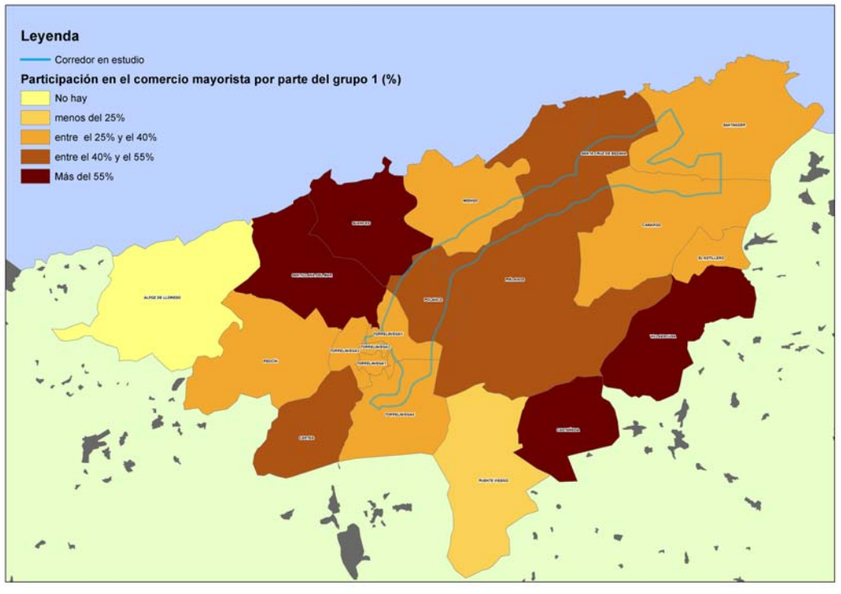
Principales índices económicos. Año 2005.



Variación de las actividades industriales entre 2000 y 2005 (%).



Actividades industriales. Año 2005.



Participación del grupo 1 (materias primas agrarias, alimentación, bebidas y tabaco) en el comercio mayorista. Año 2005

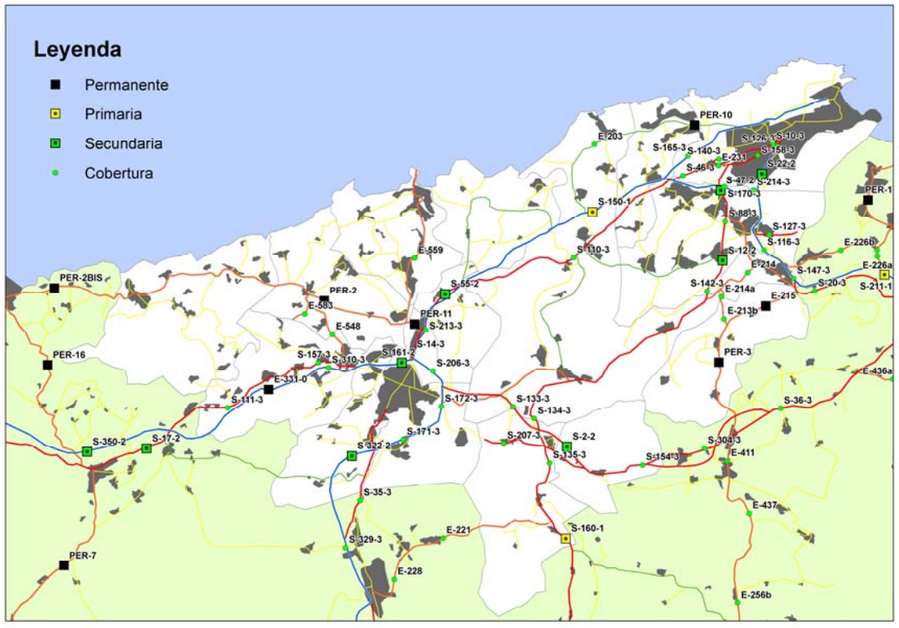
Quedan reflejados como polos de actividad económica los dos extremos del área de estudio, Santander y Torrelavega, aunque es necesario señalar el fuerte incremento en porcentaje de la actividad industrial en los municipios al sur de Torrelavega (Cartes, Puente Viesgo y Castañeda), con crecimientos de la actividad industrial entre 2000 y 2005 del 49, 40 y 33% respectivamente.

La distribución por sectores de actividad aparece claramente inclinada al turismo en los municipios de la costa al noroeste del corredor, mientras que las actividades industriales y de comercio mayorista son mayoritarias en prácticamente todos los municipios del interior en el área de estudio.

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO. DATOS DE PARTIDA

4.1 DATOS DE AFOROS DEL MINISTERIO DE FOMENTO

En el área de estudio se dispone de abundantes estaciones de aforo del Ministerio de Fomento, con calidad de datos adecuada para la calibración del modelo de tráfico.



Ubicación de estaciones de aforo del Ministerio de Fomento

A continuación se presentan los resultados de las estaciones de aforo para el año 2014, tanto del corredor de la propia A-67, como de las vías que la conectan: N-611, A-8, N-623 y S-20. En primer lugar se presentan las estaciones de aforo de la Autovía A-67: S-150-1 y S-213-2, para continuar en adelante con las estaciones de aforo de las carreteras que enlazan con la Autovía objeto del estudio.

4.1.1 ESTACIONES DE AFORO DE LA AUTOVÍA A-67

Estación S-150-1

INTENSIDADES DIARIAS MEDIAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LOS 7 DÍAS DE LA SEMANA MEDIA DEL AÑO 2014

Estación.. S-150-1 Calzada.. Total Tipo.. Primaria Carretera.. A-67 PK.. 194.9
Provincia.. S - CANTABRIA Titularidad.. RCE Población próxima.. BOO DE PIELAGOS
Sentido C-1 A - TORRELAVEGA Sentido C-2 D - SANTANDER

		Intensidad Diaria Med.			Intensiadad Diaria Max.			Intensidad Diaria Min.		
Estacion	Días	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
S-150-1	LUNES	63754	58849	4404	81718	76908	5052	48460	44167	3915
S-150-1	MARTES	61311	56255	4574	75053	69970	5460	49036	44586	4068
S-150-1	MIERCO...	63122	58008	4618	77728	72673	5276	48300	43885	4038
S-150-1	JUEVES	64337	59311	4520	78718	73433	4906	51111	46974	3736
S-150-1	VIERNES	73110	68410	4118	87906	83337	4430	57174	53338	3382
S-150-1	SABADO	61862	59790	1572	95902	93278	1917	45343	43683	1151
S-150-1	DOMING...	61154	59529	1135	106388	104149	1389	39562	38082	714
S-150-1	TODOS	63996	60002	3484	86643	82585	3891	48602	45318	2899

Histórico

Estación.. S-150-1 Calzada Total Población BOO DE PIELAGOS Carretera A-67 P.K. 194.91
Calzada 1 TORRELAVEGA ASC *Carretera Antigua* A-67 Prov S
Calzada 2 SANTANDER DESC

	IMD					% Crecimientos				Funcionam.			
Año	Total	Motos	Ligeros	Pesados	% Pesados	Total	Motos	Ligeros	Pesados	Nº Dias	%	Ref. Año Anterior	Grado compa ac.
2014	63997	509	60003	3485	5.5	5.48	42.58	4.74	15.17	37	88		
2013	60673	357	57290	3026	5	2.9	-13.11	2.93	4.6	000	0		
2012	58965	411	55661	2893	4.9	-8.82	4.58	-8.84	-10.13	052	100		
2011	64668	393	61056	3219	5	-0.22	62.4	-0.28	-3.68	056	100		
2010	64813	242	61229	3342	5.2	-4.22	-14.49	-3.57	-14.09	042	100		
2009	67671	283	63498	3890	5.8	5.97	27.48	6.97	-8.98	37	88		
2008	63859	222	59363	4274	6.69	-5.63	-9.76	-6.09	1.59	42	100		
2007	67668	246	63215	4207	6,22	1.06	108.47	0.96	-0.33	042	100		
2006	66956	118	62617	4221	6,3	6,99	-21,33	8,19	-7,27	042	100		
2005	62578	150	57876	4552	7,27	2,32	-2,59	2,21	3,83	035	83		
2004	61158	154	56620	4384	7,16	11,12	9,21	12,76	-6,34	029	69		

Informe Volver

La estación de aforo S-150-1 muestra una evolución de tráfico divergente en función del año de referencia. El flujo vehicular ha experimentado un.. serie de años de crecimiento otros de disminución debido a la crisis economica., siendo significativo la disminucion en el año 2011. No obstante se aprecia un repunte que nos acerca a los valores que se tenian a la hora de elavorar este estudio en el año 2008. Por tanto se asume la total valided del mismo. En relación a la proporción de vehículos pesados, cabe señalar que en ningún momento han superado el umbral del 10% del total. Sin embargo, es reseñable que el número de vehículos pesados ha experimentado un significativo crecimiento durante el periodo de referencia, a pesar de los altibajos producidos durante el mismo.

Estación S-213-2

INTENSIDADES DIARIAS MEDIAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LOS 7 DÍAS DE LA SEMANA MEDIA DEL AÑO 2014

Estación..	S-213-2	Calzada..	Total	Tipo..	Secundaria	Carretera..	A-67	PK..	184.8	
Provincia..	S - CANTABRIA	Titularidad..	RCE	Población próxima..		EL MORTUORIO				
Sentido C-1	A - TORRELAVEGA				Sentido C-2	D - SANTANDER				

	Intensidad Diaria Med.			Intensiadad Diaria Max.			Intensidad Diaria Min.		
Estacion	Días	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
S-213-2	LUNES	55264	50577	4506	69404	65094	5127	42406	38271	3998
S-213-2	MARTES	53472	48684	4614	65746	61643	5599	42916	38629	3887
S-213-2	MIERCO...	55128	50251	4697	72128	67612	5394	42261	38010	4114
S-213-2	JUEVES	57969	53134	4646	84962	80263	5084	44630	40681	3804
S-213-2	VIERNES	61813	57327	4283	76187	72017	4957	49752	46151	3437
S-213-2	SABADO	53544	51766	1598	82909	80755	1944	39263	37819	1173
S-213-2	DOMING...	53246	51858	1209	92096	90366	1561	34261	32967	723
S-213-2	TODOS	55595	51841	3568	77839	74305	3969	42321	39229	2952

Estación..	S-213-2	Calzada	Total	Población	EL MORTUORIO		Carretera	A-67	P.K.	184
Calzada 1	TORRELAVEGA ASC						*Carretera Antigua*	A-67	Prov	S
Calzada 2	SANTANDER DESC									

	IMD					% Crecimientos				Funcionam.		
Año	Total	Motos	Ligeros	Pesados	% Pesados	Total	Motos	Ligeros	Pesados	Nº Dias	%	Ref. Año Anterior
2014	55596	185	51842	3569	6.4	8.91	0.54	8.94	8.91	18	100	
2013	51048	184	47587	3277	6.4	1.95	20.92	1.52	7.69	000	0	
2012	50071	152	46876	3043	6.1	-11.5	-41.54	-11.39	-11	030	100	
2011	56579	260	52900	3419	6	-8.02	1.96	-7.96	-9.6	012	100	
2010	61511	255	57474	3782	6.2	-2.15	40.11	-1.84	-8.43	010	83	
2009	62865	182	58553	4130	6.6	-8.06	12.35	-7.24	-18.94	8	69	
2008	68378	162	63121	5095	7.45	19.48	45.95	19.83	14.7	10	84	
2007	57228	111	52675	4442	7,76	2.1	11	1.59	8.37	009	76	
2006	56050	100	51851	4099	7,31	1,75	-24,24	1,77	2,34	010	84	
2005	55083	132	50946	4005	7,27	6,19	1,53	6,08	7,83	001	15	S-213-3
2004	51870	130	48026	3714	7,16	7,48	6,55	9,07	-9,5	001	15	S-213-3

La estación de aforo S-213-2 muestra una evolución divergente del tráfico durante el periodo de referencia, con un crecimiento máximo situado en torno al 20% entre 2008 y 2009 y un decrecimiento maximo de1 -8% entre 2009 y 2010. El promedio del crecimiento de tráfico durante el periodo de referencia es de 7.2%, lo que ha supuesto duplicar el flujo vehicular durante el mismo. Respecto a los vehículos pesados, éstos en ningún momento superan el 10% del total, habiéndose experimentado un crecimiento global negativo durante el periodo de analisis.

4.1.2 ESTACIONES DE AFORO DE LA CARRETERA N-611

Estación S-55-2

INTENSIDADES DIARIAS MEDIAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LOS 7 DÍAS DE LA SEMANA MEDIA DEL AÑO 2014

Estación.. S-55-2 | Calzada.. Total | Tipo.. Secundaria | Carretera.. N-611 | PK.. 190.3
Provincia.. S - CANTABRIA | Titularidad.. RCE | Población próxima.. REGATO ANG.
Sentido C-1 | Sentido C-2

	Intensidad Diaria Med.			Intensiadad Diaria Max.			Intensidad Diaria Min.		
Estacion	Días	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
S-55-2	LUNES	3186	2867	215	5058	4703	282	2018	1777	159
S-55-2	MARTES	3078	2743	236	4595	4240	323	2239	1926	185
S-55-2	MIERCO...	2999	2670	232	4310	3972	273	2242	1926	169
S-55-2	JUEVES	3283	2934	243	5390	5016	290	2463	2152	197
S-55-2	VIERNES	3413	3062	240	5882	5495	352	2039	1735	193
S-55-2	SABADO	2495	2291	122	5574	5276	178	1645	1505	86
S-55-2	DOMING...	2348	2148	123	5532	5227	168	1537	1410	74
S-55-2	TODOS	2965	2669	198	5224	4885	232	2171	1913	167

Estación.. S-55-2 | Calzada Total | Población REGATO ANG. | Carretera N-611 | P.
Sentido C-1
Sentido C-2
Carretera Antigua N-611 | Pr

	IMD					% Crecimientos					Func
Año	Total	Motos	Ligeros	Pesados	% Pesados	Total	Motos	Ligeros	Pesados	Nº Dias	%
2014	2966	97	2670	199	6.7	1.71	-6.73	2.77	-7.01	20	100
2013	2916	104	2598	214	7.3	-7.07	31.25	-9.09	6.44	000	0
2012	3138	79	2858	201	6.4	-3.62	-8.14	-2.06	-20.24	028	100
2011	3256	86	2918	252	7.7	-4.74	-10.42	-6.98	36.22	017	100
2010	3418	96	3137	185	5.4	-30.95	-21.31	-30.37	-42.72	010	83
2009	4950	122	4505	323	6.5	3.41	74.29	5.63	-28.54	4	38
2008	4787	70	4265	452	9.44	16.3	18.64	16.4	15.01	12	100
2007	4116	59	3664	393	9,55	5.46	-30.59	5.26	16.62	012	100
2006	3903	85	3481	337	8,63	-5,54	8,97	-5,07	-12,91	010	84
2005	4132	78	3667	387	9,36	4,02	-16,12	4,14	8,1	008	69
2004	3972	93	3521	358	9,01	0,96	27,39	0,39	1,12	009	76

La estación de aforo S-55-2, ubicada en la carretera N-611, tiene como principal característica el hecho de que su trazado discurre de manera paralela entre los municipios de Santander y Torrelavega a la Autovía A-67. Esta carretera muestra dos fases de crecimiento divergente en el periodo de referencia. El crecimiento global es negativo, produciendose en la mayoria de los casos salvo algun año decrecimientos de volumenes de trafico.

En el cómputo global del periodo, en esta estación de aforo se registra un descenso del 25% del flujo vehicular. Los vehículos ligeros son los que han experimentado un mayor descenso, lo que ha provocado que el porcentaje de vehículos pesados haya aumentado globalmente. En este sentido, cabe señalar que el porcentaje de vehículos pesados se sitúe próximo al 5% del total en los últimos años de referencia, mientras que durante los primeros se encontraba en torno al 10% del total.

4.1.3 ESTACIÓN DE AFORO DE LA AUTOVÍA A-8

Estación S-161-2

INTENSIDADES DIARIAS MEDIAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LOS 7 DÍAS DE LA SEMANA MEDIA DEL AÑO 2014

Estación.. S-161-2 | Calzada.. Total | Tipo.. Secundaria | Carretera.. A-8 | PK.. 230.9
Sentido C-1 A - OVIEDO | Sentido C-2 D - BILBAO

	Intensidad Diaria Med.			Intensiadad Diaria Max.			Intensidad Diaria Min.		
Estacion	Días	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
S-161-2	LUNES	32641	29246	3231	50760	46987	3514	25137	21968	2870
S-161-2	MARTES	30882	27482	3244	44775	41150	3614	24247	20949	2783
S-161-2	MIERCO...	31783	28278	3345	46841	43135	3697	25283	21906	2912
S-161-2	JUEVES	32583	29041	3378	49641	46058	3796	25891	22552	2765
S-161-2	VIERNES	35835	32507	3142	52126	48720	3760	28973	25995	2339
S-161-2	SABADO	30451	29072	1218	47072	45428	1445	22368	21274	976
S-161-2	DOMING...	30837	29639	1043	44392	43162	2652	20593	19867	623
S-161-2	TODOS	32045	29276	2603	45413	42265	2910	25759	23172	2204

Estación.. S-161-2 Calzada Total Población SNIACE Carretera A-8 P.
Calzada 1 OVIEDO ASC *Carretera Antigua* A-8 Pr
Calzada 2 BILBAO DESC

	IMD					% Crecimientos					Func
Año	Total	Motos	Ligeros	Pesados	% Pesados	Total	Motos	Ligeros	Pesados	Nº Dias	%
2014	32046	165	29277	2604	8.1	-3.76	12.24	-4.17	0.19	22	100
2013	33298	147	30552	2599	7.8	2.08	-19.13	3.01	-6.47	000	0
2012	32621	182	29660	2779	8.5	-12.34	-0.55	-12.77	-8.19	025	100
2011	37213	183	34003	3027	8.1	-1.22	5.17	-0.82	-5.79	013	100
2010	37671	174	34284	3213	8.5	-6.14	14.47	-3.62	-27.18	010	83
2009	40136	152	35572	4412	11	13.25	13.43	12.74	17.56	4	38
2008	35440	134	31553	3753	10.59	2.7	9.84	5.13	-14.14	10	84
2007	34507	122	30014	4371	12,67	8.55	50.62	8.71	6.66	012	100
2006	31788	81	27609	4098	12,89	-0,71	-20,58	0,84	-9,69	010	84
2005	32018	102	27378	4538	14,17	10,34	104	7,63	28,51	011	92
2004	29017	50	25436	3531	12,16	7,93	-16,66	9,96	-4,33	008	69

La estación de aforo S-161-2, pertenece a la Autovía A-8 a la altura del municipio de Torrelavega, muy próximo a su enlace con la Autovía A-67. Esta estación presenta una evolución del tráfico que difiere en gran medida del año de referencia. Sin embargo, el crecimiento del flujo vehicular ha sido generalizado, en torno al 9.45% anual de promedio. Los años con mayor incremento de tráfico se produjeron entre 2005 y 2009, cuyo crecimiento se situó en torno al 10 y el 13% respectivamente. En términos absolutos, este aumento de los niveles de tráfico supuso un significativo aumento del número de paso total de vehículos, tanto ligeros, como pesados. Sin embargo, los vehículos ligeros son los que experimentan un mayor crecimiento, tanto absoluto como relativo, triplicando en el último año de referencia (2006) las cifras del primer año de referencia (1996).

Estación S-206-2

INTENSIDADES DIARIAS MEDIAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LOS 7 DÍAS DE LA SEMANA MEDIA DEL AÑO 2014

Estación.. S-206-2 Calzada.. Total Tipo.. Secundaria Carretera.. A-8 PK.. 229
Provincia.. S - CANTABRIA Titularidad.. RCE Población próxima.. TUNEL TORRELAVEGA
Sentido C-1 A - OVIEDO Sentido C-2 D - BILBAO

	Intensidad Diaria Med.			Intensiadad Diaria Max.			Intensidad Diaria Min.		
Estacion	Días	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
S-206-2	LUNES	34513	30164	4241	47129	41714	5268	25377	20749	3683
S-206-2	MARTES	33374	28924	4346	43773	38499	5138	28886	24306	3747
S-206-2	MIERCO...	34422	29879	4437	45143	39527	5475	30289	25578	3664
S-206-2	JUEVES	35682	31101	4470	48704	42806	5746	29061	24738	3699
S-206-2	VIERNES	40746	36369	4252	53354	49070	4677	32417	28556	3762
S-206-2	SABADO	33332	31560	1666	44962	43227	1871	23460	21836	1534
S-206-2	DOMING...	31854	30799	946	45656	44474	1462	19903	19123	713
S-206-2	TODOS	34691	31191	3389	46800	42874	3775	26931	23687	3046

Estación.. S-206-2 Calzada Total Población TUNEL TORRELAVEGA Carretera A-8 P.
Calzada 1 OVIEDO ASC *Carretera Antigua* N-634 Pr
Calzada 2 BILBAO DESC

	IMD					% Crecimientos					Func
Año	Total	Motos	Ligeros	Pesados	% Pesados	Total	Motos	Ligeros	Pesados	Nº Dias	%
2014	34692	110	31192	3390	9.8	-0.38	-32.1	0.4	-5.73	18	100
2013	34825	162	31067	3596	10.3	-2.4	28.35	-2.32	-4.11	000	0
2012	35681	126	31805	3750	10.5	-20.27	-37.31	-20.82	-14.4	027	100
2011	44752	201	40170	4381	9.8	6.35	6.35	6.5	4.98	012	100
2010	42081	189	37719	4173	9.9	6.9	27.7	9.4	-11.94	010	83
2009	39366	148	34479	4739	12	2.55	16.54	2.5	2.53	8	69
2008	38387	127	33638	4622	12.04	3.59	27	5.84	-10.67	12	100
2007	37056	100	31782	5174	13,96	4.52	19.05	3.65	9.97	012	100
2006	35453	84	30664	4705	13,27	18,56	-16	30,83	-26,05	011	92
2005	29901	100	23438	6363	21,28	1,97	-16,66	1,7	3,32	001	15
2004	29322	120	23044	6158	21	11,96	-75,25	-1,3	161,48	001	15

La estación de aforo S-206-2, ubicada en la autovia A8, se encuentra muy próxima al enlace entre esta carretera y la Autovía A-67 a la altura del municipio de Torrelavega. Esta estación a experimentado, como el resto de estaciones, años de crecimiento positivo y negativo alternos, situandose en la actualidad en valores similares a los que tenia cuando se realiza el estudio informativo. Un aspecto a reseñar es la significativa importancia de los vehículos pesados respecto al conjunto de vehículos.

4.1.4 ESTACIÓN DE AFORO DE LA CARRETERA N-623

Estación de aforo S-47-2

INTENSIDADES DIARIAS MEDIAS, MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN LOS 7 DÍAS DE LA SEMANA MEDIA DEL AÑO 2014

Estación.. S-47-2 Calzada.. Total Tipo.. Secundaria Carretera.. N-623 PK.. 147.1

Provincia.. S - CANTABRIA Titularidad.. RCE Población próxima.. MURIEDAS

Sentido C-1 Sentido C-2

	Intensidad Diaria Med.			Intensiadad Diaria Max.			Intensidad Diaria Min.		
Estacion	Días	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
S-47-2	LUNES	17499	16425	725	20120	18956	1030	12204	11423	538
S-47-2	MARTES	17317	16274	697	19390	18366	985	12912	12175	479
S-47-2	MIERCO...	17518	16499	669	20034	18988	865	12830	12085	489
S-47-2	JUEVES	17981	16922	700	20240	19146	861	15872	14907	595
S-47-2	VIERNES	17933	16944	630	19713	18722	887	15166	14354	508
S-47-2	SABADO	14341	13887	163	15483	15020	213	12221	11866	107
S-47-2	DOMING...	12592	12258	78	14802	14412	93	9324	9074	58
S-47-2	TODOS	16315	15479	507	17502	16652	625	12890	12243	387

Estación.. S-47-2 Calzada Total Población MURIEDAS Carretera N-623 P.K

Sentido C-1 *Carretera Antigua* N-623 Pro

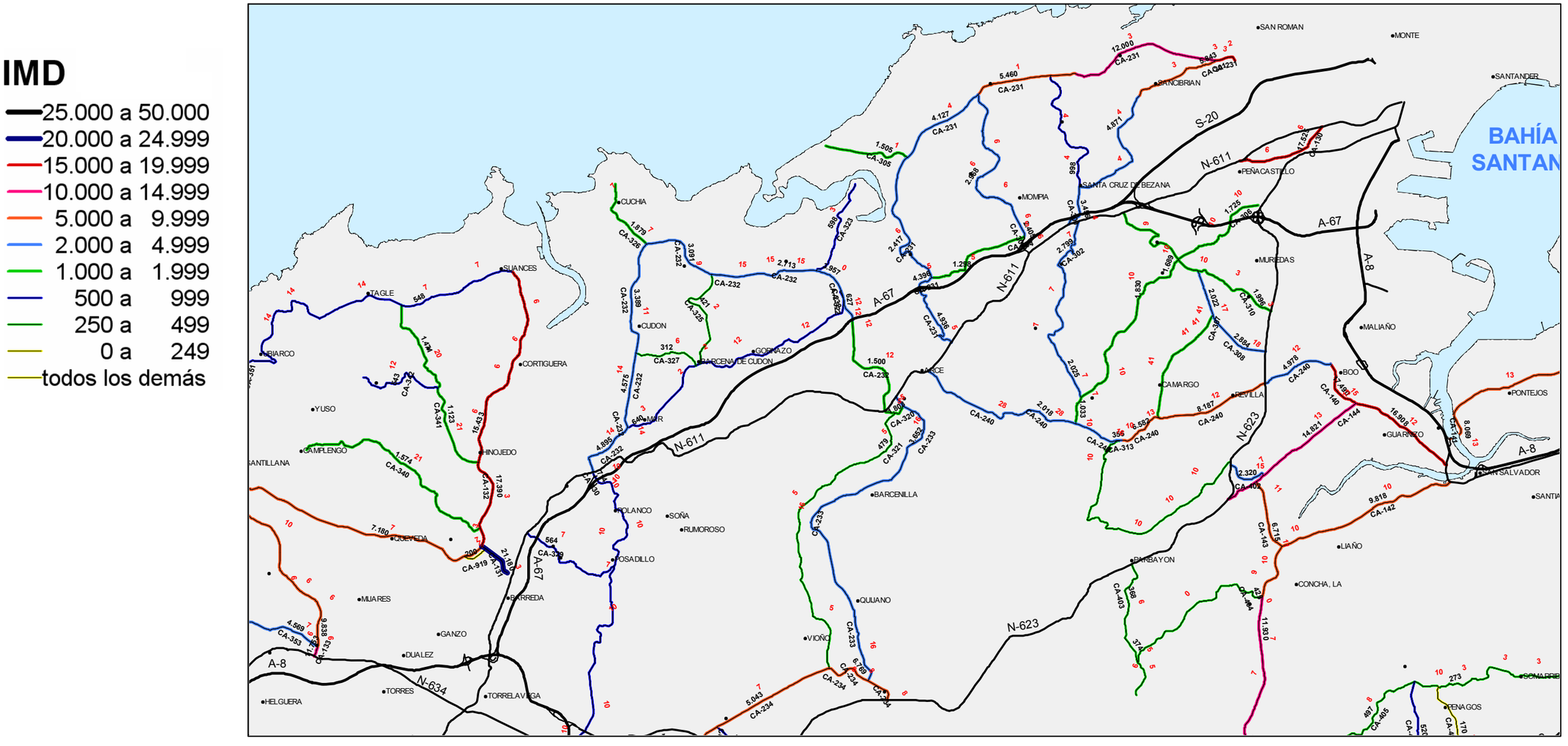
Sentido C-2

	IMD					% Crecimientos					Func
Año	Total	Motos	Ligeros	Pesados	% Pesados	Total	Motos	Ligeros	Pesados	Nº Dias	%
2014	16316	328	15480	508	3.1	1.08	-18.2	1.74	-3.24	19	100
2013	16141	401	15215	525	3.3	-7.75	17.89	-7.59	-24.21	000	0
2012	17497	340	16464	693	4	-9.38	-30.89	-8.11	-22.91	025	100
2011	19308	492	17917	899	4.7	-0.53	33.7	-1.41	3.45	012	100
2010	19410	368	18173	869	4.5	-13.41	3.95	-13.95	-7.94	013	100
2009	22416	354	21118	944	4.2	-13.52	-34.69	-8.73	-57.86	8	69
2008	25919	542	23137	2240	8.64	3.9	-7.98	1.66	40.18	12	100
2007	24946	589	22759	1598	6,41	-4.17	38.92	-5.09	-1.9	010	84
2006	26032	424	23979	1629	6,25	1,38	4,43	2,57	-13,94	012	100
2005	25677	406	23378	1893	7,37	-5,42	31,39	-4,36	-20,96	008	69
2004	27150	309	24446	2395	8,82	-3,96	-26,6	-6,11	32,24	011	92

La estación de aforo S-47-2, se halla en la carretera N-623, muy próxima al enlace entre esta carretera y la Autovía A-67 en la localidad de Muriedas, perteneciente al municipio de Camargo. El crecimiento del flujo vehicular reflejado en los aforos de esta estación, muestra una gran irregularidad. Sin embargo, se pueden distinguir dos principales tendencias. Por un lado, una primera tendencia de crecimiento significativo hasta 2009, y por otro lado, una tendencia de descenso de tráfico, posteriormente.

4.2 DATOS DE AFOROS DEL GOBIERNO DE CANTABRIA

En las siguientes imágenes se presentan los aforos proporcionados por el Gobierno de Cantabria para la zona de estudio en el año 2006



Aforos del Gobierno de Cantabria. Año 2006

4.3 ESTUDIOS DE MOVILIDAD PREVIOS

A fecha del presente análisis se ha conseguido recabar, de los diferentes organismos y entidades poseedores de estudios relevantes sobre el tráfico en el área de estudio, los siguientes documentos de interés:

- Diagnóstico de movilidad de Santa Cruz de Bezana 2007. Ayuntamiento de Santa Cruz de Bezana
- Memoria del Proyecto Singular de Interés Regional: Polígono Industrial de Tanos-Viérnoles. SITOR, S.L. 2005
- Documento de Aprobación Inicial del PGOU de Santander. Ayuntamiento de Santander. 2006
- Estudio sociológico sobre tráfico y movilidad urbana de Torrelavega. Ecologistas en Acción. 2005.

La información obtenida de los anteriores estudios es en todo caso, y como corresponde al ámbito al que se circunscriben, de carácter local, por lo que la primera conclusión importante de la documentación previa obtenida es la necesidad de plantear y ejecutar un trabajo de campo exclusivo para la realización del presente análisis de tráfico de todo el corredor, tal y como se expone en el epígrafe siguiente.

Estudio sociológico sobre tráfico y movilidad urbana de Torrelavega

El Estudio sociológico sobre tráfico y movilidad urbana de Torrelavega, elaborado en 2005 por Ecologistas en Acción proporciona datos de población y motorización por distritos de la ciudad de Torrelavega, lo cual permite desagregar dicho municipio en cinco zonas de cara al modelo de tráfico, como se ha detallado anteriormente. Dichos datos son los que se presentan en la siguiente tabla:

DISTRITO	POBLACIÓN	VEHÍCULOS
Distrito 1	15.688	8.617
Distrito 2	9.127	4.947
Distrito 3	11.192	7.121
Distrito 4	8.894	5.730
Distrito 5	2.714	1.688

Población y motorización por distritos - Torrelavega

Aparte de esta información, fundamental para la desagregación del municipio de Torrelavega en cinco zonas, es importante señalar que en dicho estudio se aporta el dato, basado en encuesta directa, de que el 86% de los desplazamientos diarios que se generan en el municipio debido a trabajo o estudios son de menos de 35 km, es decir en el rango de distancia que abarca el corredor, siendo la distancia que separa Santander y Torrelavega de 25 km.

Proyecto Singular de Interés Regional "Polígono Industrial de Tanos-Viérnoles"

En lo que concierne al impacto del Polígono Industrial de Tanos-Viérnoles, aunque situado inmediatamente al sur del corredor en estudio, es importante contar con las previsiones de tráfico hacia o desde el corredor Santander-Torrelavega que se establecen en el PSIR, desarrollado por SITOR, S.L. en 2005. En su apartado de tráfico, la Memoria del Proyecto establece una previsión de tráfico generado (ambos sentidos) por dicho polígono en plena ocupación a la zona norte (municipios con acceso por la Autovía del Cantábrico) de 4.981 vehículos diarios. Este tráfico afecta al corredor, y será necesario tenerlo en cuenta en los años horizonte de los diferentes escenarios.

Diagnóstico de movilidad de Santa Cruz de Bezana

El Diagnóstico de movilidad de Santa Cruz de Bezana, realizado por el Ayuntamiento de este municipio en 2007, aporta como dato de interés el aforo de la rotonda de Mompía en el enlace de la A-67:

Giro/Hora		12:00-13:00		13:00-14:00		18:00-19:00		19:00-20:00		20:00-21:00	
De	A	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
A-67 Torrelavega	Ca-303 (Mortera)	120	13	140	11	100	8	130	4	131	2
	N-611	167	11	179	13	177	8	188	11	121	8
Ca-303	A-67 Santander	119	13	109	14	87	12	128	15	90	4
	N-611 Bezana	170	9	203	8	160	11	230	10	199	6
N-611 Bezana	A-67 Santander	230	14	180	12	173	10	229	16	171	11
	Ca-303	167	6	154	4	147	5	161	6	132	3
	Total	973	66	965	62	844	54	1066	62	844	34
	Totales	1039		1027		898		1128		878	

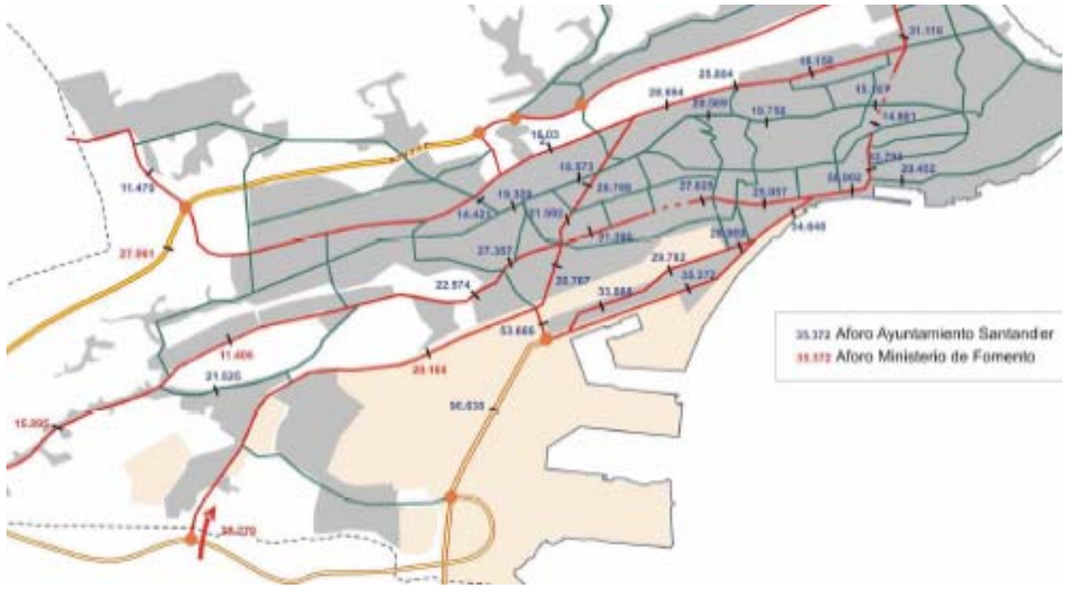
Aforos Rotonda de Mompía

Hace notar el citado diagnóstico el funcionamiento en nivel D de dicha rotonda en el acceso por la A-67.

Documento de Aprobación Inicial del PGOU de Santander

Respecto al Documento de Aprobación Inicial del PGOU de Santander, redactado por el Ayuntamiento de Santander en 2006, en su apartado de "V Tráfico" se aportan datos de aforo de la ciudad de Santander. Asimismo, se aportan datos de población y vehículos residentes por distritos, lo cual será de utilidad en el presente estudio para poder separar los ámbitos de Avenida de Parayas y Marqués de la Hermida del resto de Santander para incorporarlos a la zona de Camargo en lo que se refiere al modelo de transporte.

Los datos de población y vehículos de los ámbitos de Avda. de Parayas/Marqués de la Hermida son de 21.200 residentes y 7.400 vehículos.



Aforos PGOU Santander



Zonificación por distritos. PGOU Santander

5. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo realizado para poder analizar la movilidad actual en el corredor y poder tener las herramientas necesarias para poder estimar la evolución de la misma ante las nuevas actuaciones, ha consistido en las siguientes actividades:

- Encuestas de Preferencias Reveladas
- Aforos en tronco y ramales de enlaces

5.1 ENCUESTAS DE PREFERENCIAS REVELADAS

Las encuestas de preferencias reveladas se constituyen como una valiosa fuente de información, que complementa y enriquece la información aportada por las diferentes mediciones y análisis de aforos señaladas. En el caso del presente estudio, se realizaron un total de 481 encuestas. Dichas encuestas se realizaron durante días laborables (martes, miércoles y jueves), concretamente los días 16, 17 y 18 de octubre de 2007, entre las 7:40 y las 20:14 horas, con el objeto de tener una muestra lo suficientemente representativa.

La realización de las encuestas se llevó a cabo en un único lugar: el área de servicio de Gornazo, en el Término Municipal de Miengo. Este emplazamiento fue elegido por su posición central en el corredor Santander-Torrelavega, así como por la amplitud y espacio de sus facilidades. A continuación se adjunta la ubicación del área de servicio de Gornazo dentro del corredor del estudio:



Ubicación de la estación de servicio de Guarnizo

Las encuestas, del tipo de preferencias reveladas, incluyen una serie de variables temáticas, que abarcan diferentes aspectos relacionados con: la residencia, origen del viaje, motivo de origen, destino, motivo de destino, frecuencia, pagador del viaje, tipo de vehículo, número de ocupantes del vehículo, edad del conductor y sexo del conductor. A continuación se presenta en forma de tabla la encuesta realizada con todas las variables existentes:

Diseño de encuesta de preferencias reveladas

VARIABLE	DESCRIPCION	TIPO	TAMANO	ESTADO	DESCRIPCION
DIA	Día de realización de la encuesta	Numérica	11		
MES	Mes de realización de la encuesta	Carácter	10		
ANO	Año de realización de la encuesta	Numérica	4		
HORA	Hora de realización de la encuesta	Numérica	11		
MIN	Minuto de realización de la encuesta	Numérica	11		
P2_1	Provincia de residencia	Carácter	50		
P2_2	Municipio de residencia	Carácter	75		
P3_1	Provincia de origen del viaje	Carácter	90		
P3_2	Municipio de origen del viaje	Carácter	90		
P4	Motivo en origen del viaje	Numérica	11	11	Casa
				12	Trabajo
				13	Gestiones trabajo
				14	Estudios
				15	Gestiones personales
				16	Turismo/ocio
				17	Otros
P5_1	Provincia de destino del viaje	Carácter	90		
P5_2	Municipio de destino del viaje	Carácter	90		
P6	Motivo en destino del viaje	Numérica	11	11	Casa
				12	Trabajo
				13	Gestiones trabajo
				14	Estudios
				15	Gestiones personales
				16	Turismo/ocio
				17	Otros
P7	Frecuencia del viaje	Numérica	11	61	Todos los días
				62	De 1 a 3 veces por semana
				63	1 ó varias veces al mes
				64	Ocasionalmente
P8	Quién paga el viaje	Numérica	11	71	La empresa
				72	El conductor
				73	Entre todos los viajeros
				74	Otros
P9	Tipo de vehículo	Numérica	11	11	Ligero (turismo hasta 9 plazas y furgonetas)
				12	Pesado (camión de dos o más ejes y autobús)
P10	Número de ocupantes del vehículo	Numérica	11		
P11_1	Edad del conductor	Numérica	11		
P11_2	Sexo del conductor	Numérica	11	11	Hombre
				12	Mujer
RESIDEN	Código INE de residencia	Carácter	5		
ORIGEN	Código INE de origen del viaje	Carácter	5		
DESTINO	Código INE de destino del viaje	Carácter	5		

Elaboración propia. Año 2007

A continuación, se analizarán las respuestas resultantes de las encuestas realizadas en función de las variables temáticas señaladas.

5.1.1 MUNICIPIO DE RESIDENCIA

Las encuestas reflejan el predominio de municipios cántabros como lugar de residencia, con el 81% del total. El resto de encuestados cuya residencia se encuentra fuera de Cantabria, concentra el 19% restante, concentrado principalmente en municipios de Asturias, Vizcaya y Madrid. El municipio cuya residencia cuenta con un mayor número de encuestados es Santander con un total de 140, seguido de Torrelavega con 68 y Piélagos con 29.

A continuación se muestra una tabla con los municipios cuya residencia cuenta con más de cinco personas encuestadas en el caso de Cantabria, indicando el porcentaje sobre el total de la encuesta tanto del conjunto de municipios, como de los municipios cántabros.

Municipios de Cantabria con mayor número de encuestados (Municipios de residencia)

MUNICIPIO	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL DE CANTABRIA	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
Santander	140	36%	29%
Torrelavega	68	17%	14%
Piélagos	29	7%	6%
Santa Cruz de Bezana	20	5%	4%
Miengo	19	5%	4%
El Astillero	17	4%	4%
Cabezón de la Sal	13	3%	3%
Camargo	10	3%	2%
Castro-Urdiales	8	2%	2%
Polanco	7	2%	1%
Suances	6	2%	1%
Los Corrales de Buelna	5	1%	1%
Valdáliga	5	1%	1%

Elaboración propia. Año 2008

Municipios de fuera de Cantabria con mayor número de encuestados (Municipios de residencia)

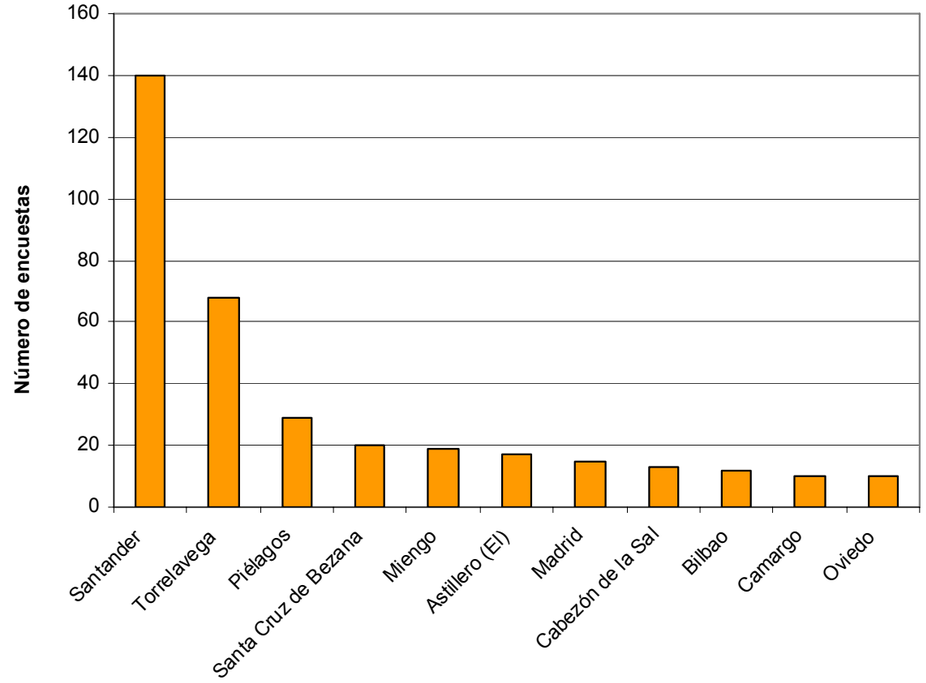
MUNICIPIO/PROVINCIA	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
Madrid	15	3%
Bilbao (Vizcaya)	12	2%
Oviedo (Asturias)	10	2%
Gijón (Asturias)	4	1%
Burgos	2	0,5%
A Coruña	2	0,5%
Langreo (Asturias)	2	0,5%
Málaga	2	0,5%

Elaboración propia. Año2008

El importante volumen de encuestas (481 en total), supone una elevada representatividad de la muestra que se traduce en la existencia de un nutrido número de municipios: 90 en total, de los cuales, 40 pertenecen a Cantabria y el resto (50) a diferentes territorios. A pesar del significativo número de municipios, existe una considerable concentración de los encuestados en un reducido núcleo de municipios. De esta manera, los 11 municipios con mayor representatividad en el apartado residencial (con más de 10 encuestados en un mismo municipio), cuentan con el 73% del total de los registros, mientras que los 79 municipios restantes, cuentan con tan solo el 27% de los encuestados.

A continuación se muestran, en forma de gráfica, los municipios con mayor representatividad (a partir de 10 encuestados):

Municipios con mayor número de encuestados (Municipios de residencia)



Elaboración propia. Año 2008

Tal y como se puede apreciar en la gráfica precedente, Santander, seguido a gran distancia de Torrelavega, destaca como lugar de residencia según los datos obtenidos por la encuesta.

5.1.2 MUNICIPIO DE ORIGEN DEL VIAJE

Las encuestas realizadas muestran una clara representatividad de los municipios cántabros en relación a los orígenes, contabilizando 431, lo cual supone el 90% del total de municipios identificados. Los municipios identificados cuyo origen del viaje no coincidía con municipios cántabros, contabilizan 50 (10% del total), destacando por encima de todos a Bilbao con 18 encuestas con este origen.

En relación a los municipios cántabros, el origen predominante es Santander con un total de 293 encuestas, seguido a larga distancia de Piélagos (28), Camargo (21) y Piélagos (21). Santander, es por lo tanto, el origen con mayor representatividad suponiendo el 61% del total de orígenes de la encuesta y el

68% del total de municipios cántabros. A continuación se muestra una tabla con los municipios cántabros cuyo origen del viaje cuenta con más de 10 personas encuestadas.

Municipios de Cantabria con mayor número de encuestados (Municipios de origen de viaje)

MUNICIPIO	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL DE CANTABRIA	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
Santander	293	68%	61%
Piélagos	28	6,5%	5,8%
Camargo	21	4,9%	4,4%
Santa Cruz de Bezana	21	4,9%	4,4%
El Astillero	15	3,5%	3,1%
Miengo	15	3,5%	3,1%
Castro-Urdiales	8	1,9%	1,7%

Elaboración propia. Año 2008

Las encuestas realizadas reflejan numerosos y dispares orígenes de los viajes. De esta manera, cabe señalar que del total de 481 orígenes: 28 corresponden a municipios de Cantabria y 25 corresponden a municipios externos a esta Comunidad Autónoma. A pesar del significativo número de orígenes, éstos se encuentran concentrados en un reducido grupo de municipios. En el caso de Cantabria, sólo están representados 7 municipios con más de 5 orígenes de viaje en la encuesta, mientras que para este mismo caso, sólo hay representados 2 municipios no pertenecientes a Cantabria, tal y como se muestra en las siguientes tablas.

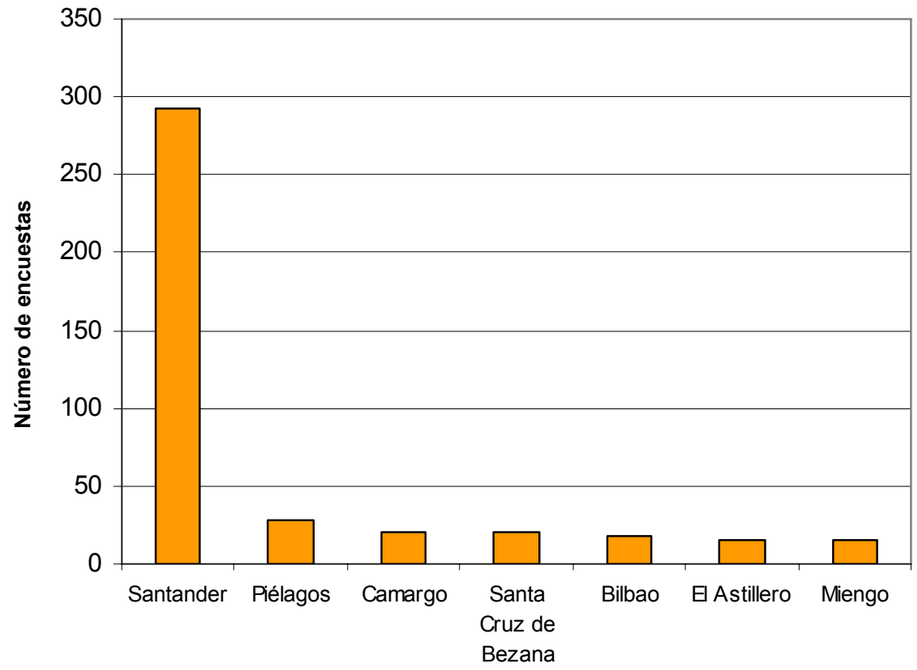
Municipios de fuera de Cantabria con mayor número de encuestados (Municipios de origen de viaje)

MUNICIPIO/PROVINCIA	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
Bilbao (Vizcaya)	18	3,7%
Madrid	6	1,2%
Barcelona	3	0,6%
Zaragoza	2	0,4%

Elaboración propia. Año2008

Los siete municipios más representativos de la encuesta (a partir de 10 muestras), cuentan con el 85% del total de las mismas, lo que da una idea de la importante concentración de orígenes existente. A continuación se refleja este hecho en forma de gráfica, visualizando la importancia de Santander como principal origen de los viajes en el corredor de estudio.

Municipios con mayor número de encuestados (Municipios de orifen de viaje)



Elaboración propia. Año 2008

A continuación se señalan los principales municipios del área de influencia de la Autovía A-67 por origen de viaje de la encuesta realizada para el presente estudio



Ubicación de los mu nicipios con mayor número de orígenes en el área más cercana a la Autovía A-67 (entre paréntesis número de encuestas registradas y en amarillo Autovía A-67)

5.1.3 MUNICIPIO DE DESTINO DEL VIAJE

Respecto a los destinos del viaje, las encuestas muestran un claro predominio de los municipios cántabros como destino del viaje, con un total de 372 encuestas (77% del total). De éstos, Torrelavega es el más representado con un total de 200 encuestas cuyo destino es este municipio, lo que supone el 41,6% del total de las encuestas y el 53,8% del total de municipios cántabros representados. El resto de municipios cántabros representados en la encuesta como principales destinos se encuentran a larga distancia, siendo Cabezón de la Sal y Polanco, con 17 destinos respectivamente, los siguientes municipios en número de encuestas con dichos destinos. A continuación se representan en forma de tabla los municipios cántabros con más de cinco destinos:

Municipios de Cantabria con mayor número de encuestados (Municipios de destino de viaje)

MUNICIPIO	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL DE CANTABRIA	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
Torrelavega	200	53,8%	41,6%
Cabezón de la Sal	17	4,6%	3,5%
Polanco	17	4,6%	3,5%
Los Corrales de Buelna	15	4%	3,1%
Reinosa	14	3.8%	2.9%
Suances	11	3%	2,3%
Cartes	10	2,7%	2,1%
Potes	9	2,4%	1,9%
Reocín	9	2,4%	1,9%
Santander	9	2,4%	1,9%
Santillana del Mar	7	1,9%	1,5%
Miengo	6	1,6%	1,2%

Elaboración propia. Año 2008

Los municipios cuyo destino excede los límites territoriales de Cantabria ascienden a un total de 39. De éstos, tan sólo 8 tienen están representados en más de dos ocasiones en las encuestas, siendo Oviedo, con un total de 26, el municipio con mayor número de destinos, seguido de Madrid, con 15 y Gijón, con 12. Por territorios, Asturias, es la Comunidad Autónoma con mayor número de encuestados: 51, lo que supone el 11% del total de encuestas realizadas. A continuación se muestran los municipios no pertenecientes a Cantabria a partir de dos encuestas realizadas:

Municipios de fuera de Cantabria con mayor número de encuestados (Municipios de destino de viaje)

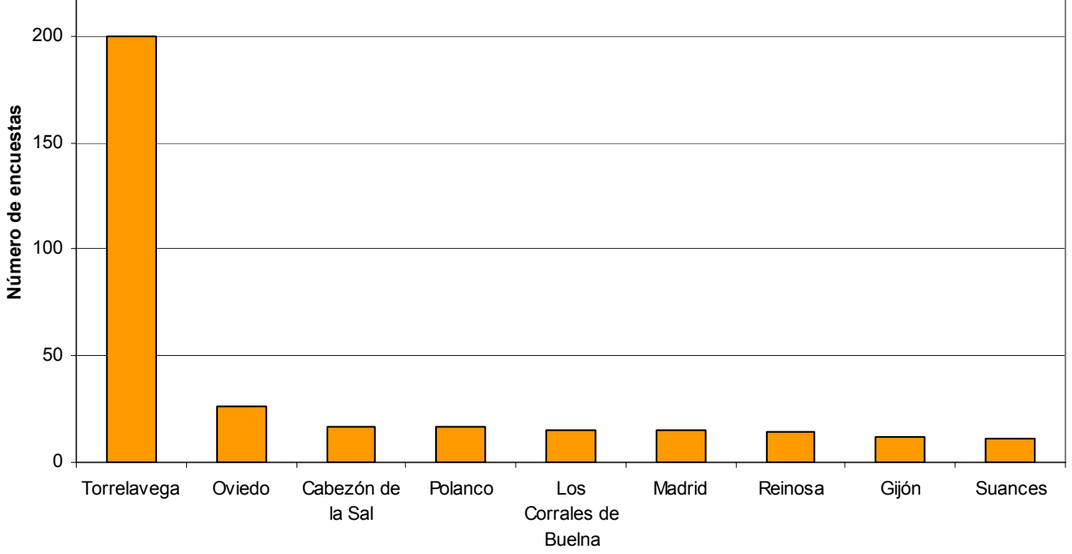
MUNICIPIO/PROVINCIA	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
Oviedo (Asturias)	26	5,4%
Madrid	15	3,1%
Gijón (Asturias)	12	2,5%
Burgos	6	1,2%
A Coruña	5	1%
Aguilar de Campoo (Palencia)	4	0,8%

MUNICIPIO/PROVINCIA	NÚMERO DE ENCUESTAS	PORCENTAJE TOTAL ENCUESTAS
León	4	0,8%
Oporto	3	0,6%

Elaboración propia. Año2008

Los municipios con mayor representatividad de destinos de la encuesta (a partir de 10 muestras), cuentan con el 65% del total de las mismas, destacando Torrelavega, de manera considerable sobre el resto de municipios, tal y como se aprecia en la siguiente gráfica:

Municipios con mayor número de encuestados (Municipios de destomp de viaje)



Elaboración propia. Año 2008

A continuación se señalan los municipios del área de influencia de la Autovía A-67 con mayor número de destinos de viaje de la encuesta realizada para el presente estudio.

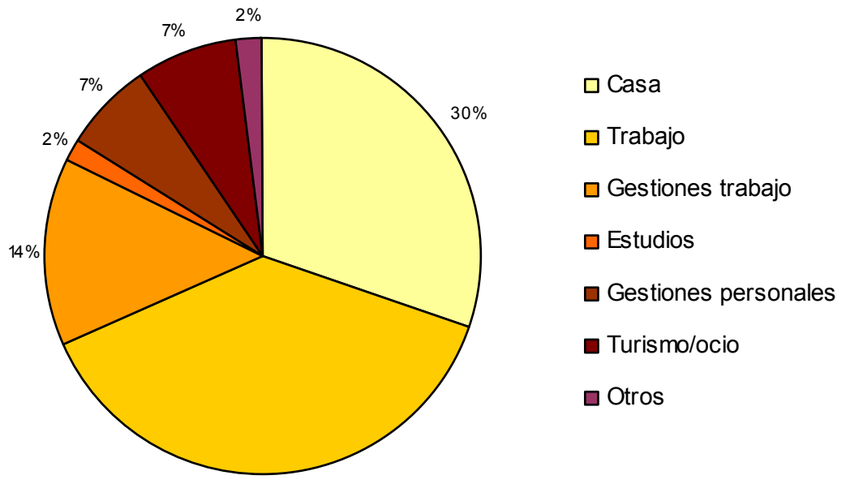


Ubicación de los mu nicipios con mayor número de destinos en el área más cercana a la Autovía A-67 (entre paréntesis número de encuestas registradas y en amarillo Autovía A-67)

5.1.4 MOTIVO DE ORIGEN DE VIAJE

El principal motivo de origen de viaje es el motivado por el trabajo, con el 38% del total de las encuestas, seguido por el desplazamiento al hogar, con el 30%. Las gestiones de trabajo ocupan el tercer lugar en importancia en relación al motivo de origen de viaje, con el 14% del total. Las gestiones personales y el turismo y el ocio ocupan las siguientes posiciones, ambas con el 7% del total de encuestas, seguidas de los viajes motivados por estudios y otros tipos de viajes, ambas motivaciones con tan solo el 2% del total.

Motivos de origen de viaje

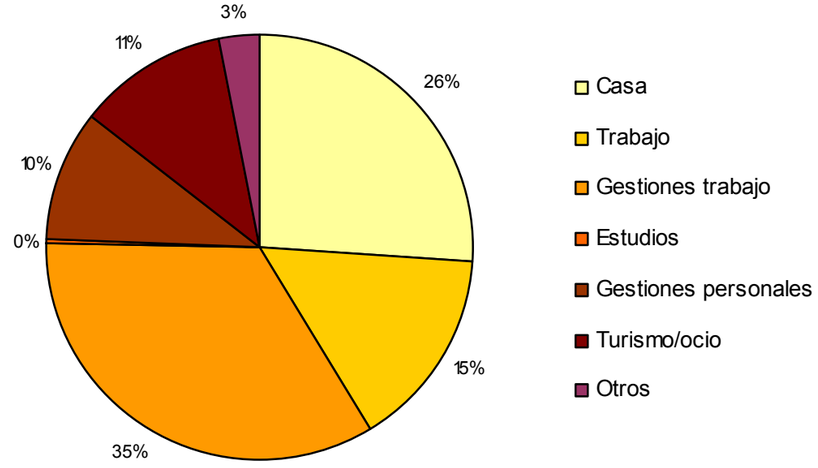


Elaboración propia. Año 2008

5.1.5 MOTIVO DE DESTINO DE VIAJE

Las gestiones de trabajo se posicionan como principal motivo de destino de viaje, con el 35% del total de las encuestas. Le siguen los desplazamientos al hogar con el 28% y el trabajo con el 15% del total. Le siguen en importancia los desplazamientos motivados por las gestiones personales, con el 11% y los viajes de turismo y ocio con el 10%. Por último, se encuentran los viajes no encuadrados en ninguna de las categorías descritas en la encuesta, con el 3% y los motivados por estudios que son inferiores al 1% del total de las encuestas.

Motivos de origen de viaje



Elaboración propia. Año 2008

Número de encuestas por motivos de origen y destino de viaje

MOTIVO EN ORIGEN	NÚMERO DE ENCUESTAS	MOTIVO EN DESTINO	NÚMERO DE ENCUESTAS
Casa	145	Casa	126
Trabajo	184	Trabajo	73
Gestiones de trabajo	67	Gestiones de trabajo	163
Estudios	8	Estudios	2
Gestiones personales	32	Gestiones personales	48
Turismo/ocio	36	Turismo/ocio	54
Otros	9	Otros	15
TOTAL	**481**	**TOTAL**	**481**

Elaboración propia. Año 2008

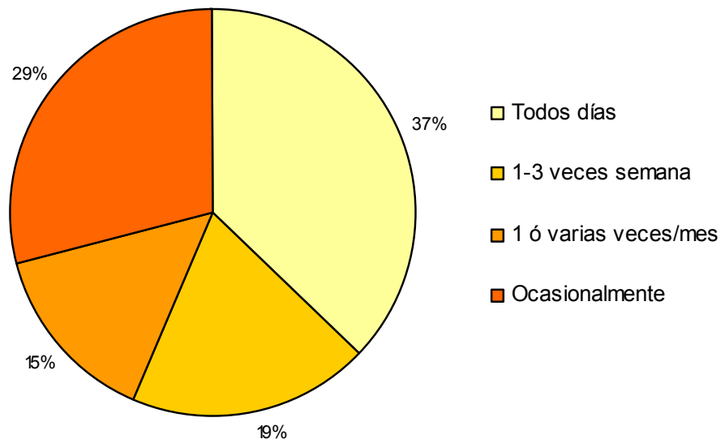
5.1.6 OTRAS CARACTERÍSTICAS

La encuesta revela otras variables temáticas como son: la frecuencia del viaje, pagador del viaje, el tipo de vehículo, el número de ocupantes del vehículo, así como la edad y el género del conductor. A continuación se especifican brevemente cada una de estas variables:

- **Frecuencia del viaje**

Respecto a esta variable las encuestas revelan un relativo equilibrio de los resultados de las mismas, destacando una mayoría relativa (37% del total) de los viajes realizados diariamente, sobre el resto de opciones. La segunda opción de frecuencia de viaje es la realizada de forma ocasional, con el 29% del total de encuestas, seguida de la realizada de una a tres veces por semana, con el 19% y por último la realizada de una o varias veces al mes, con el 15% del total. A continuación se presenta en forma gráfica el resultado de las variables señaladas.

Frecuencia de viaje

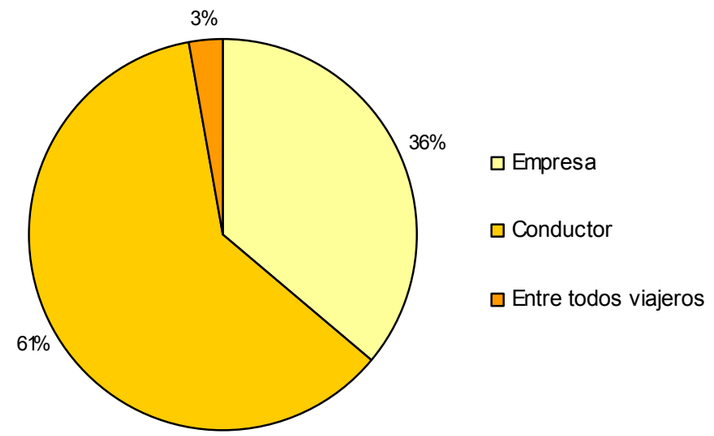


Elaboración propia. Año 2008

- **Pagador del viaje**

Las encuestas muestran para esta variable que la mayoría de los viajes realizados han sido pagados por los propios conductores (61% del total), seguidos a distancia por los pagados por empresas (36% del total) y de manera más testimonial los viajes pagados entre todos los viajeros (3% del total). A continuación se presentan los resultados de forma gráfica.

Pagador del viaje

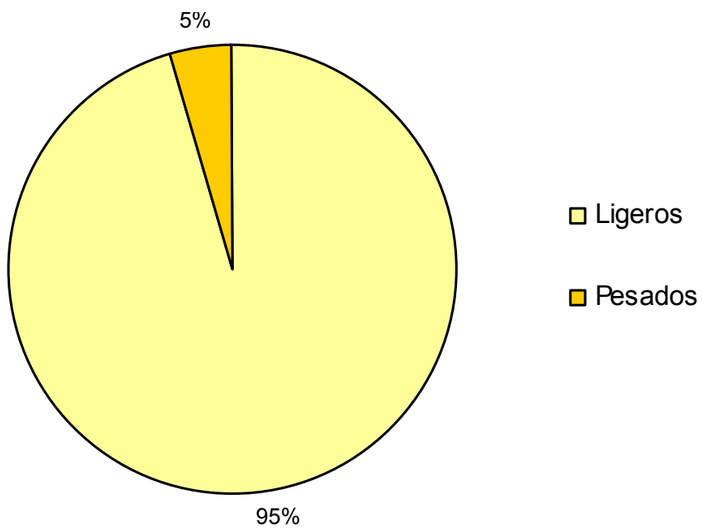


Elaboración propia. Año 2008

- **Tipo de vehículo**

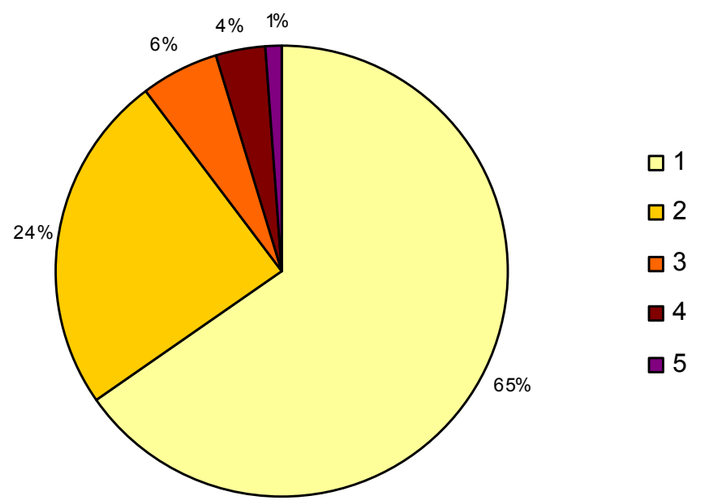
La gran mayoría de vehículos registrados en las encuestas son de tipo ligero, ocupando el 95% del total de la muestra realizada. El 5% restante corresponde, por lo tanto, a vehículos pesados. A continuación se ilustra gráficamente la proporcionalidad de los componentes de la variable.

Tipo de vehículo



Elaboración propia. Año 2008

Número de ocupantes del vehículo



Elaboración propia. Año 2008

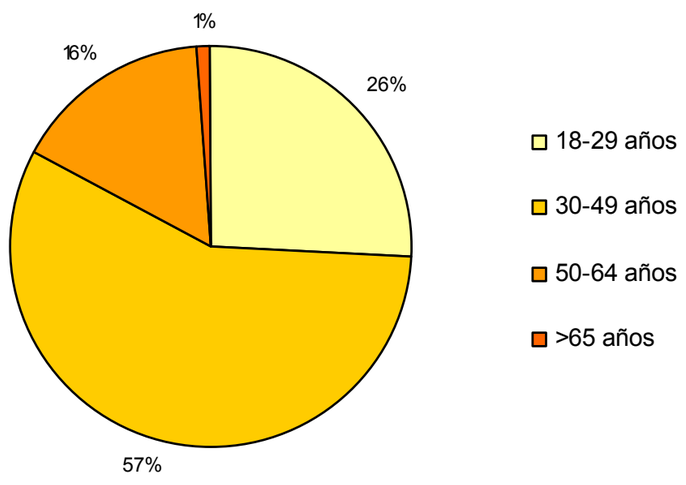
— Número de ocupantes del vehículo

Las encuestas muestran que el número de ocupantes por vehículo tienen un claro protagonista: los ocupados por una persona, que alcanzan el 65% del total. Los vehículos ocupados por dos personas es el siguiente rango en importancia, con el 24% del total, seguido a mayor distancia de los ocupados por tres personas con el 6%, los ocupados por cuatro personas con el 4% y finalmente los ocupados por cinco personas con tan solo el 1%. A continuación se muestra gráficamente el resultado de la encuesta en esta variable de la encuesta.

— Edad del conductor

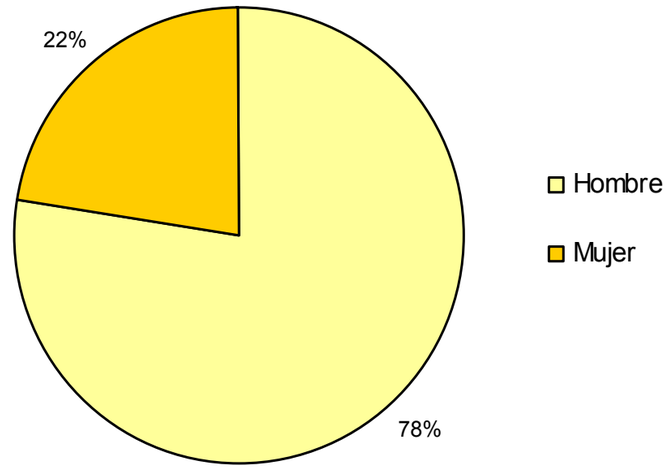
Los resultados de las encuestas muestran la preponderancia del grupo de edad entre los 30 y 49 años, con el 57% del total de encuestados. Le siguen, a significativa distancia, el grupo de edad entre 18 y 29 años con el 26%, el grupo de edad entre 50 y 64 años con el 16% y finalmente el grupo de edad con más de 65 años con tan sólo el 1% del total.

Edad del conductor



Elaboración propia. Año 2008

Sexo del conductor



Elaboración propia. Año 2008

— **Sexo del conductor**

En relación al sexo de los conductores, cabe destacar el hecho de que una amplia mayoría se corresponde con los hombres con el 78% del total, siendo de tan solo el 22% el porcentaje correspondiente a las mujeres. Este dato muestra una elevada tasa de masculinidad de los conductores del corredor de estudio.

5.2 AFOROS EN TRONCO Y ENLACES

Con la finalidad de completar y actualizar los datos de aforos disponibles en el corredor, se ha realizado un trabajo de campo de aforo a lo largo de la A-67 y sus enlaces, a lo largo de los días laborables del mes de octubre de 2007.

Los puntos a aforar se reflejan en las siguientes imágenes, y se corresponden con el tronco de la A-67 y con los enlaces del tramo principal de la misma con otras carreteras. Suponen un total de 28 puntos de aforo.

En el esquema del punto de aforo 1 del enlace de Mompía, que se puede observar a continuación se indican los puestos de aforo establecidos para los viales del enlace. Dicho esquema de puestos de aforo se ha seguido en todos los puntos estando el puesto 5 supeditado como es lógico a la existencia de un vial pasante en cada enlace en cuestión.



Punto 1 de aforo



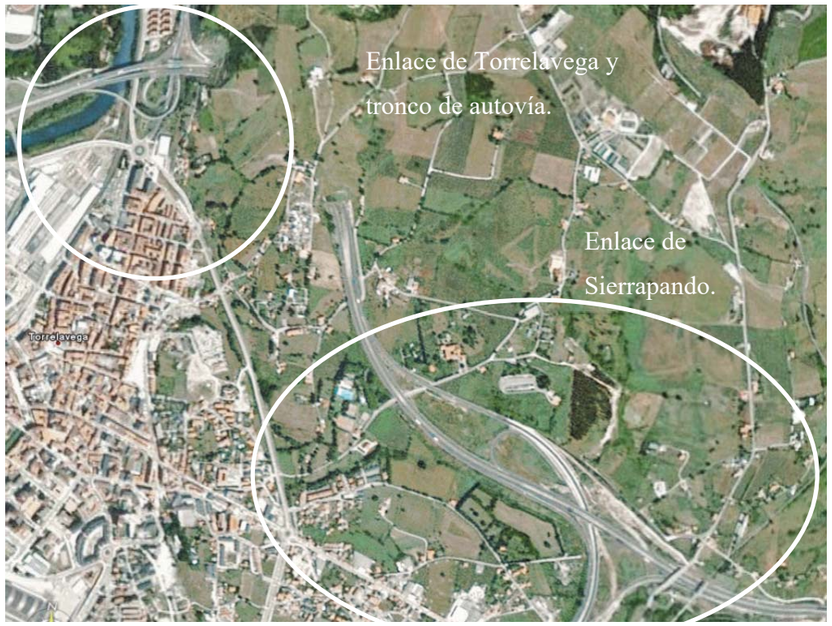
Puntos 2(Boo) y 3(Oruña) de aforo



Punto 4 de aforo



Punto 5 de aforo



Puntos 7 (Torrelavega) y 8 (Sierrapando) de aforo



DETALLE del punto de aforo 7 en el enlace de Torrelavega y punto de aforo 6 en el tronco de autovía.

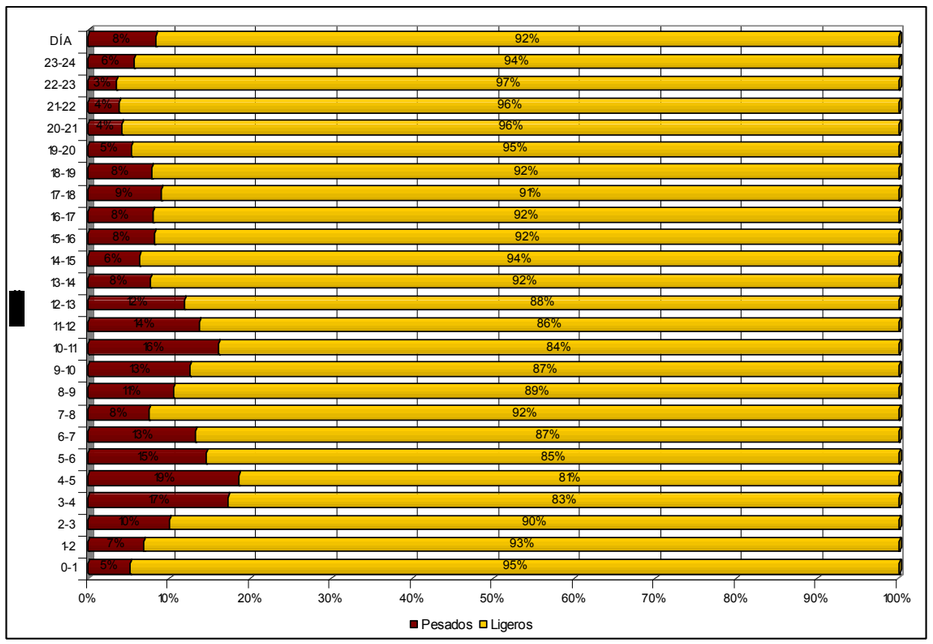
A continuación, se definen los ocho puntos de aforo con sus respectivos puestos. Para cada punto se definen las tablas de datos, directos (en azul) y expandidos (en blanco), así como las gráficas de diferenciación de vehículos (pesados y ligeros) y de distribución horaria por tipo de vehículo.

Punto 1

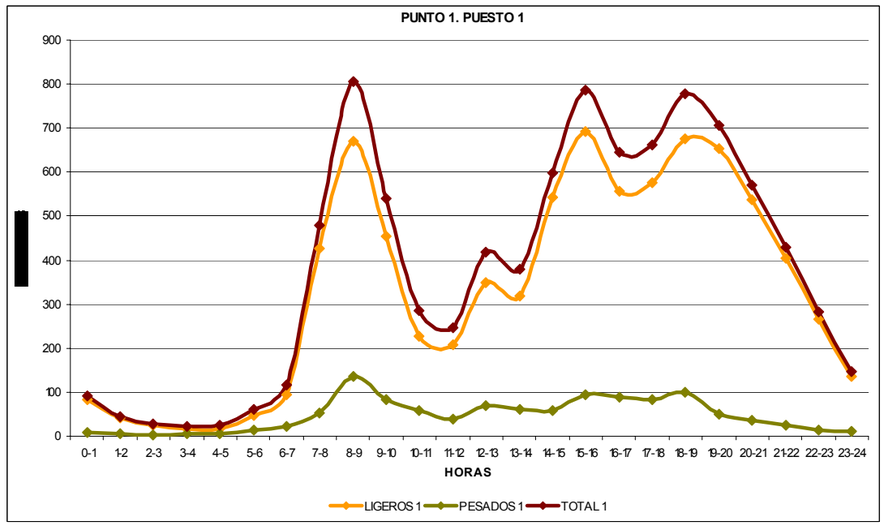
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 1

1	A-67														
	PUESTO 1			PUESTO 2			PUESTO 3			PUESTO 4			PUESTO 5		
	Incorporación Santander			Incorporación Torrelavega			Salida Santander			Salida Torrelavega			Tronco Márgen Sur		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 4	PESADOS 4	TOTAL 4	LIGEROS 5	PESADOS 5	TOTAL 5
0-1	84	7	91	26	3	212	109	7	116	109	7	116	123	10	133
1-2	41	5	45	13	2	106	53	5	57	53	5	57	60	7	67
2-3	24	4	28	8	2	66	31	4	35	31	4	35	35	6	41
3-4	17	6	23	5	3	53	22	6	27	22	6	27	25	9	33
4-5	18	7	24	6	3	57	23	6	29	23	6	29	26	10	36
5-6	48	13	61	15	6	144	62	13	75	62	13	75	70	20	90
6-7	94	23	116	29	11	273	121	22	143	121	22	143	137	34	171
7-8	426	53	480	133	25	1.118	551	53	603	551	53	603	623	80	703
8-9	671	135	806	148	40	1.800	484	78	562	484	78	562	564	139	703
9-10	455	84	539	173	50	1.301	450	93	543	450	93	543	506	130	636
10-11	228	57	285	102	44	716	371	98	469	371	98	469	419	99	518
11-12	207	40	247	156	40	690	413	74	487	413	74	487	405	106	511
12-13	350	68	418	127	32	995	474	85	559	474	85	559	557	108	665
13-14	319	61	380	188	24	972	786	68	854	786	68	854	735	78	813
14-15	542	57	599	129	31	1.358	978	64	1.042	978	64	1.042	910	102	1.012
15-16	693	93	786	141	44	1.757	781	83	864	781	83	864	954	136	1.090
16-17	557	88	645	166	36	1.492	586	59	645	586	59	645	756	98	854
17-18	577	84	661	142	32	1.496	597	74	671	597	74	671	748	133	881
18-19	677	100	777	197	34	1.785	747	73	820	747	73	820	993	140	1.133
19-20	654	51	705	184	28	1.622	992	55	1.047	992	55	1.047	1112	111	1.223
20-21	536	35	572	168	17	1.327	693	35	727	693	35	727	783	53	836
21-22	404	24	428	126	11	994	522	24	546	522	24	546	590	36	626
22-23	267	15	281	83	7	653	345	14	359	345	14	359	390	22	412
23-24	137	10	147	43	5	342	177	10	187	177	10		200	15	216
DÍA	8.026	1.120	9.145	2.508	531	21.329	10.366	1.103	11.468	10.366	1.103	11.281	11.719	1.683	13.402

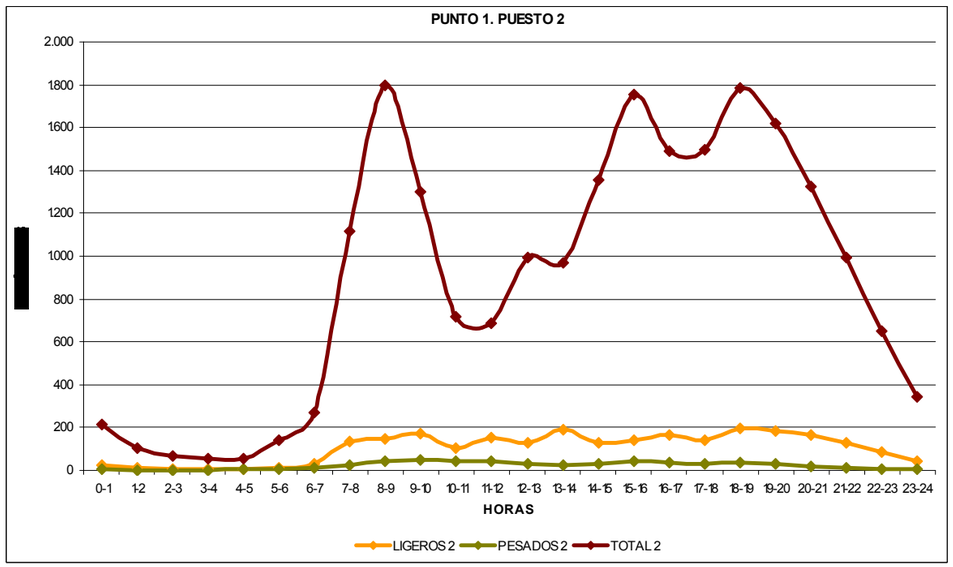
Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 1



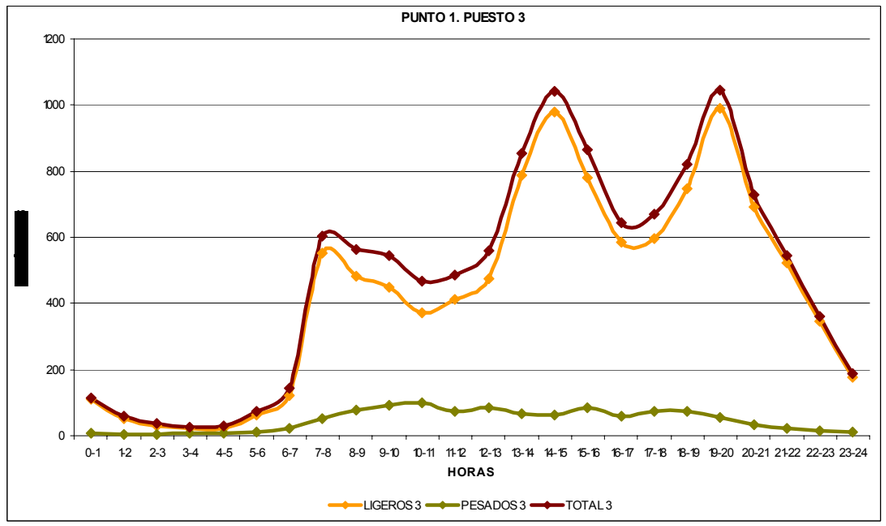
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 1, Puesto 1



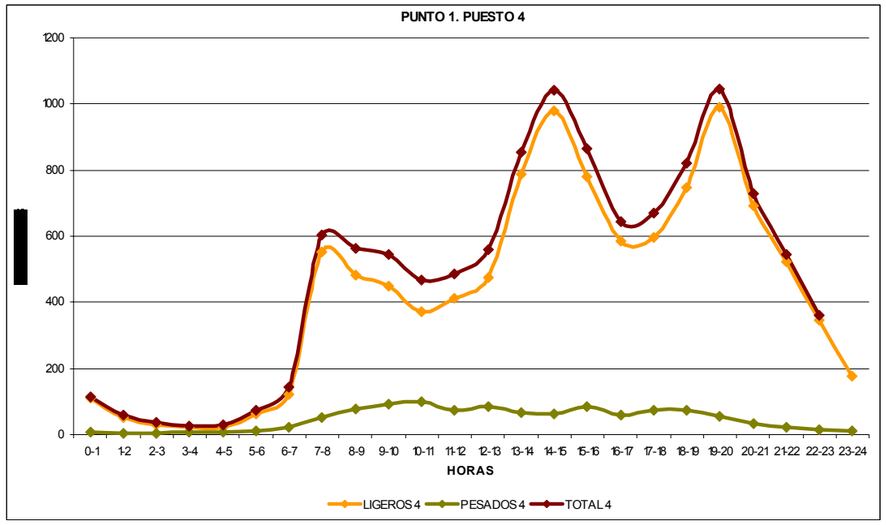
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 1, Puesto 2



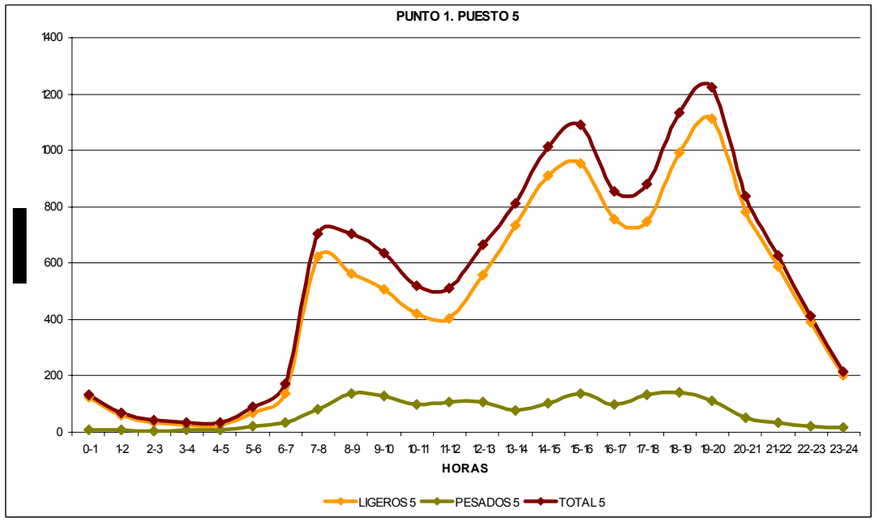
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 1, Puesto 3



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 1, Puesto 4



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 1, Puesto 5

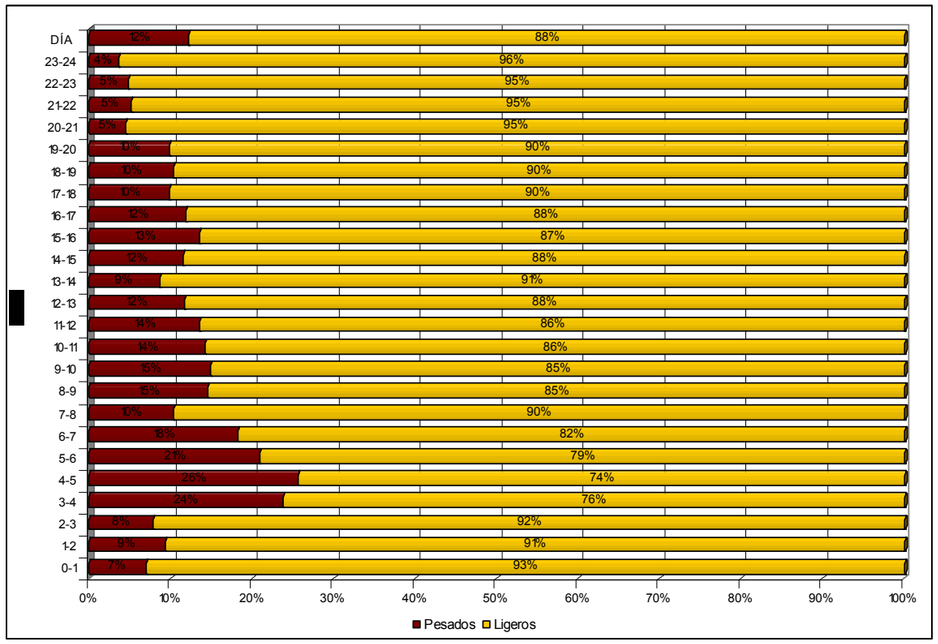


Punto 2

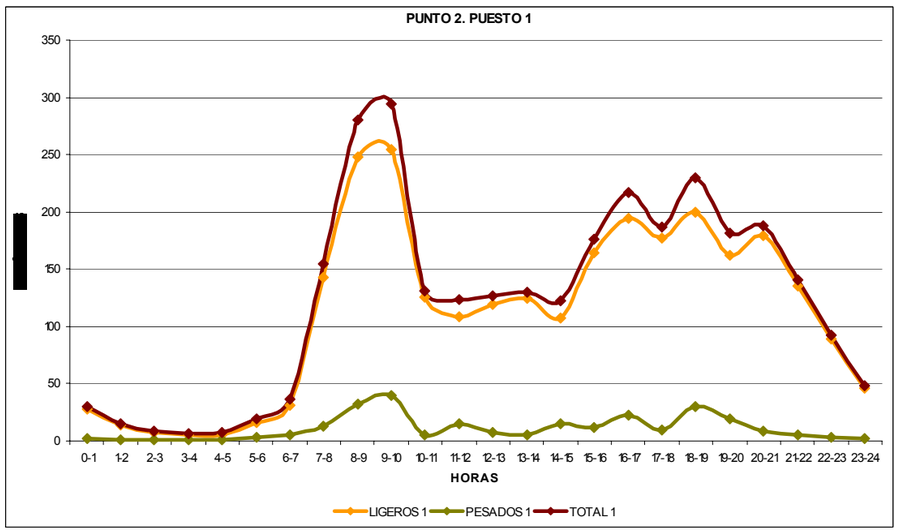
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 2

2	A-67											
	PUESTO 1			PUESTO 2			PUESTO 3			PUESTO 4		
	Incorporación Santander			Incorporación Torrelavega			Salida Santander			Salida Torrelavega		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 4	PESADOS 4	TOTAL 4
0-1	28	2	30	15	1	17	12	1	14	24	2	26
1-2	14	1	15	8	1	8	6	1	7	12	1	13
2-3	8	1	9	4	1	25	4	1	4	7	1	8
3-4	6	1	7	3	1	4	2	1	4	5	1	6
4-5	6	2	7	3	1	4	3	1	4	5	2	7
5-6	16	3	19	9	2	8	7	3	10	14	3	17
6-7	31	5	37	17	4	21	14	5	19	27	6	33
7-8	143	12	155	79	9	88	63	11	74	121	14	135
8-9	248	32	280	129	12	109	71	23	94	97	21	118
9-10	254	40	294	103	10	113	79	21	100	84	20	104
10-11	126	5	131	62	19	81	47	9	56	102	23	125
11-12	108	15	123	88	10	194	57	21	78	96	24	120
12-13	119	8	127	90	6	96	74	27	101	144	16	160
13-14	125	5	130	85	6	91	41	9	50	204	23	227
14-15	107	15	122	74	18	187	111	22	133	229	26	255
15-16	164	12	176	69	22	91	70	10	80	140	25	165
16-17	194	23	217	90	14	104	59	13	72	128	13	141
17-18	177	10	187	88	15	195	76	18	94	110	16	126
18-19	200	30	230	119	13	132	96	10	106	165	14	179
19-20	162	19	181	95	15	110	92	11	103	189	14	203
20-21	179	8	188	99	6	242	79	7	86	153	9	162
21-22	135	6	141	74	4	79	59	5	65	115	6	121
22-23	89	3	93	49	3	52	39	3	42	76	4	80
23-24	46	2	48	25	2	130	20	2	22	39	3	42
DÍA	2.685	261	2.946	1.478	195	1.091	1.182	237	1.418	2.285	287	2.571

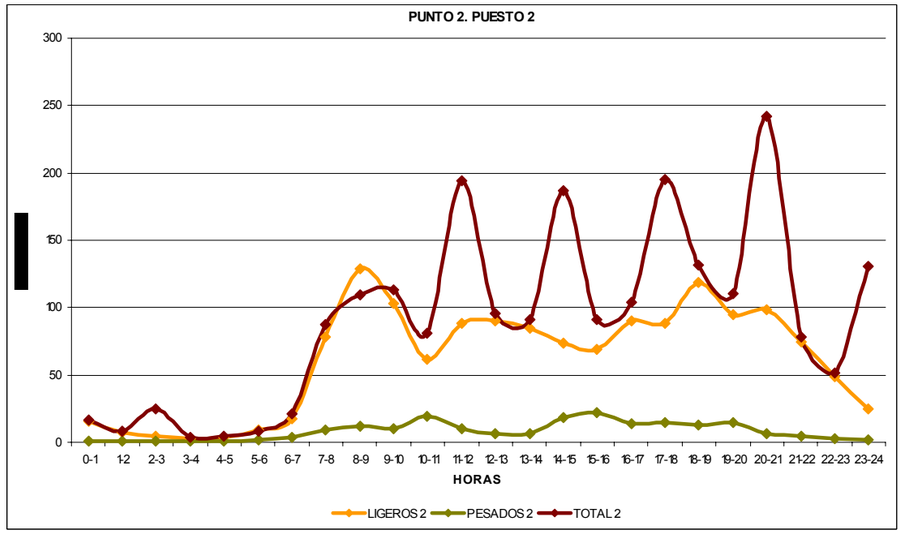
Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 2



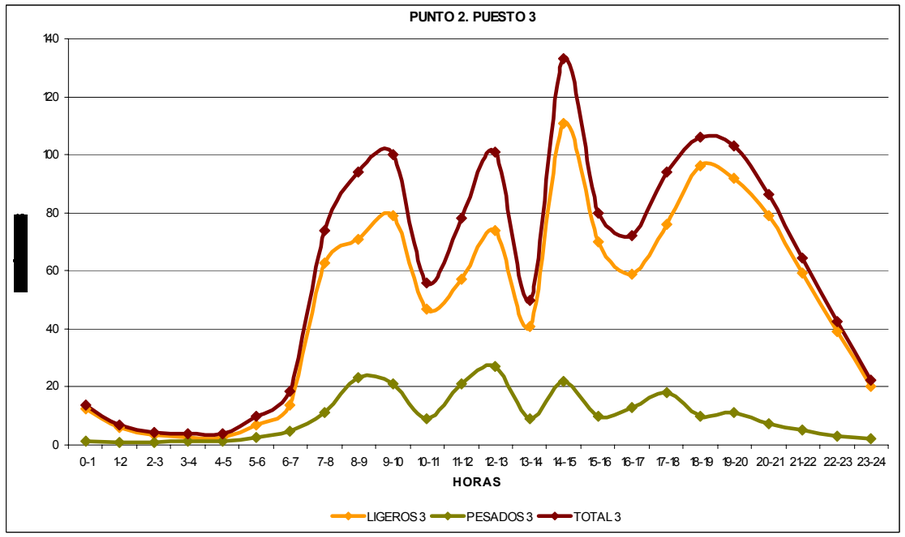
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 2, Puesto 1



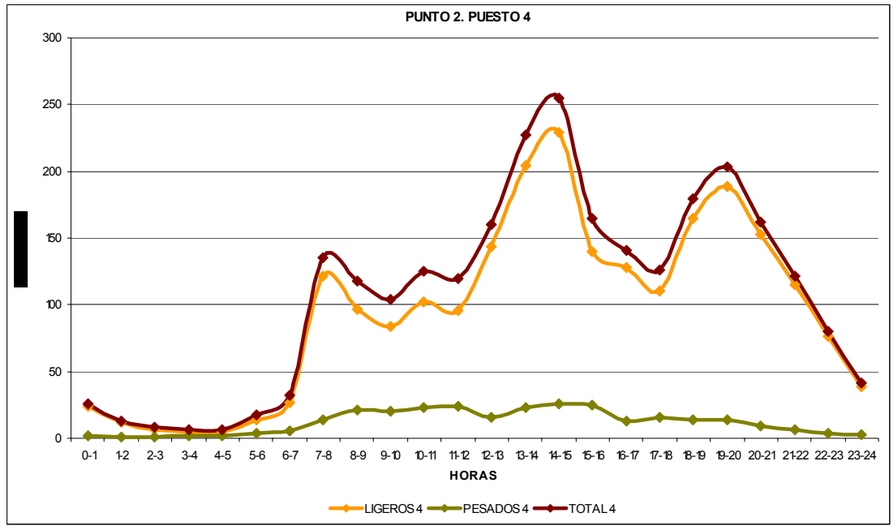
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 2, Puesto 2



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 2, Puesto 3



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 2, Puesto 4

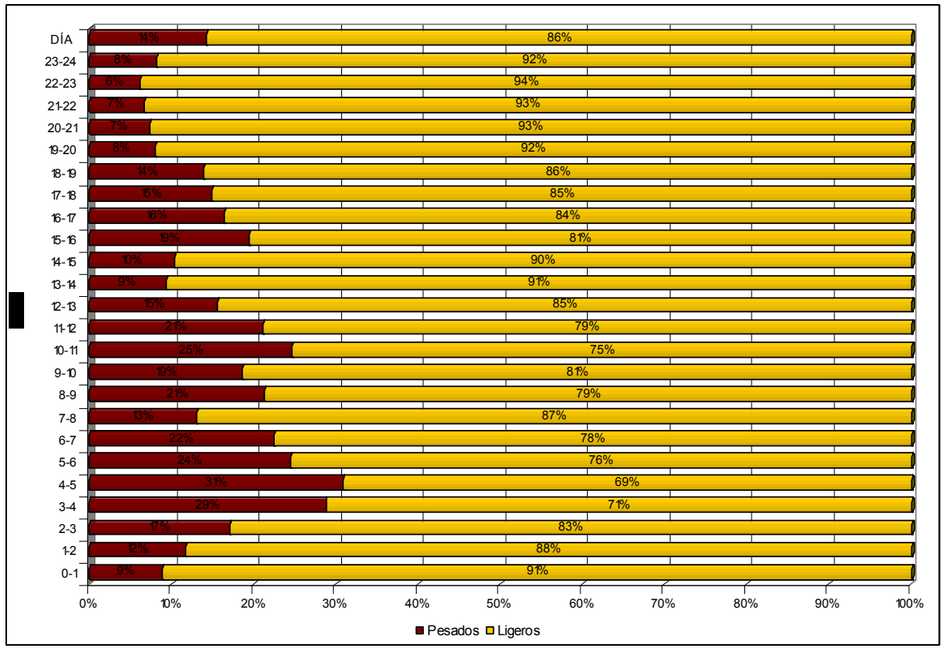


Punto 3

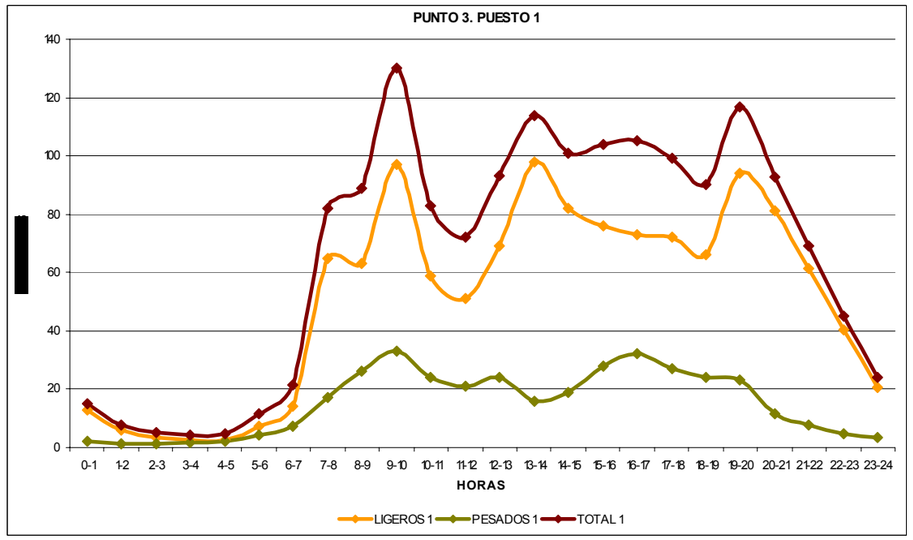
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 3

3	A-67					
	PUESTO 1			PUESTO 2		
	Sentido Santander			Sentido Torrelavega		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2
0-1	13	2	15	31	2	33
1-2	6	1	8	15	1	16
2-3	4	1	5	9	1	10
3-4	3	2	4	6	2	8
4-5	3	2	5	6	2	8
5-6	7	4	12	17	4	21
6-7	14	7	22	34	7	41
7-8	65	17	82	155	16	171
8-9	63	26	89	171	37	208
9-10	97	33	130	197	34	231
10-11	59	24	83	118	34	152
11-12	51	21	72	120	25	145
12-13	69	24	93	160	18	178
13-14	98	16	114	220	17	237
14-15	82	19	101	245	19	264
15-16	76	28	104	139	24	163
16-17	73	32	105	192	20	212
17-18	72	27	99	173	16	189
18-19	66	24	90	195	18	213
19-20	94	23	117	228	5	233
20-21	81	11	93	195	10	205
21-22	61	8	69	147	7	154
22-23	41	5	45	97	4	101
23-24	21	3	24	50	3	53
DÍA	1.218	362	1.580	2.921	326	3.246

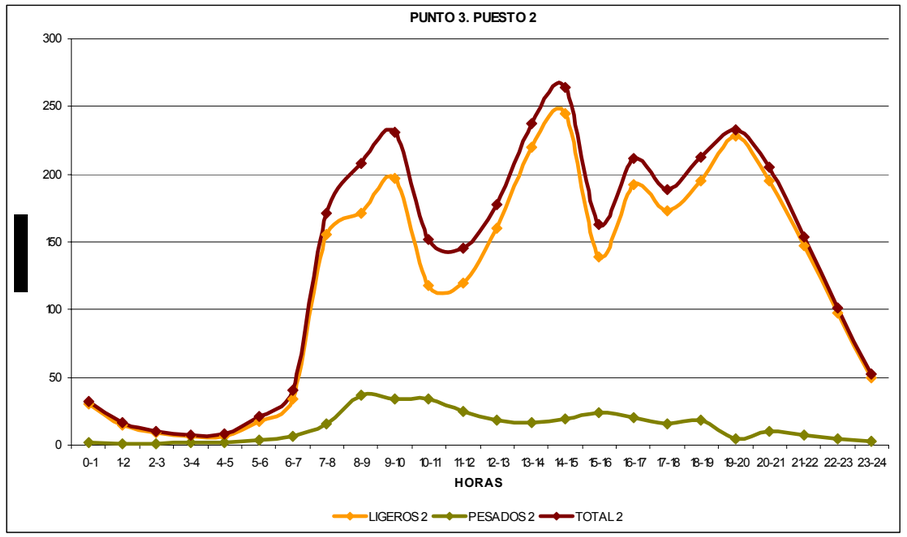
Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 3



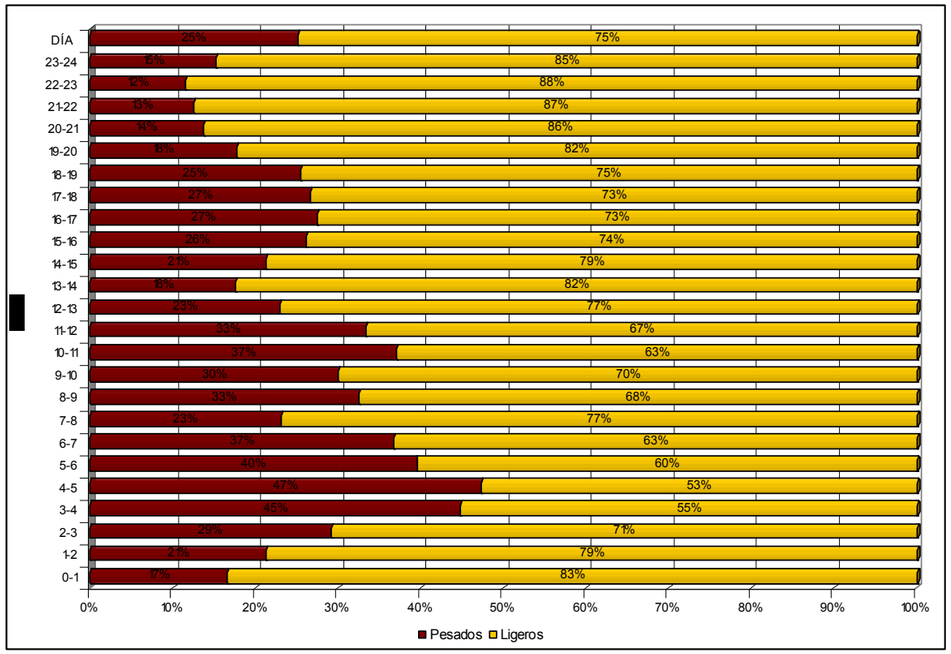
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 3, Puesto 1



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 3, Puesto 2



Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 4

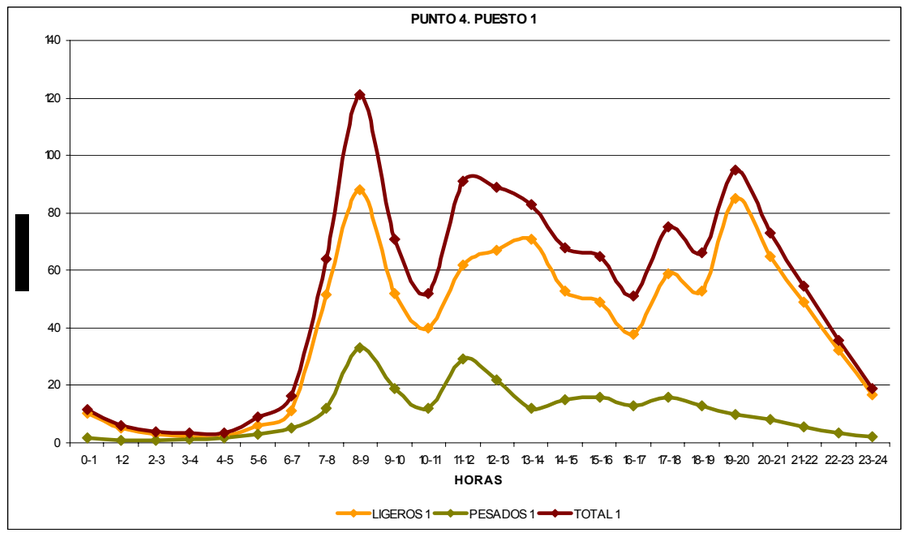


Punto 4

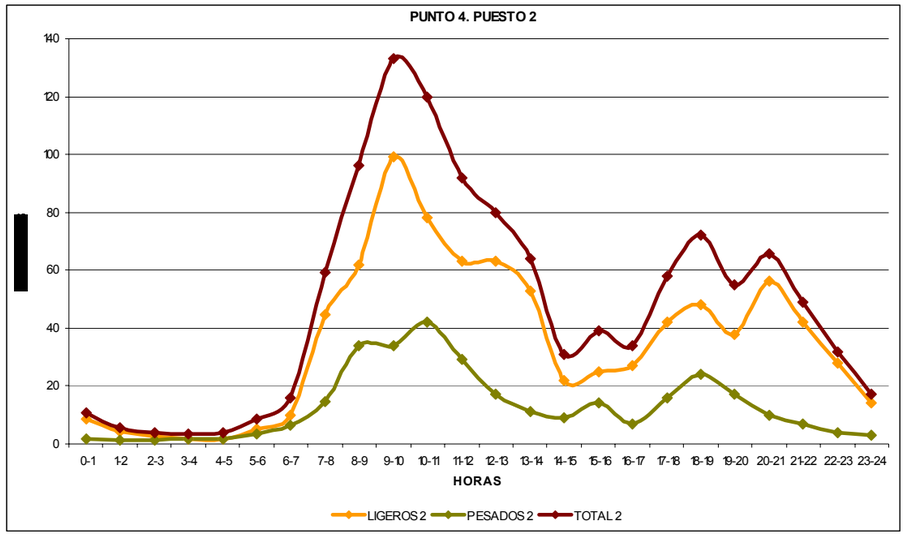
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 4

4	A-67											
	PUESTO 1			PUESTO 2			PUESTO 3			PUESTO 4		
	Incorporación Santander			Incorporación Torrelavega			Salida Santander			Salida Torrelavega		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3
0-1	10	2	12	9	2	11	7	1	9	11	3	14
1-2	5	1	6	4	1	6	4	1	4	5	2	7
2-3	3	1	4	3	1	4	2	1	3	3	2	5
3-4	2	1	3	2	2	3	1	1	2	2	2	4
4-5	2	2	4	2	2	4	2	1	3	2	3	5
5-6	6	3	9	5	4	9	4	2	6	6	5	11
6-7	11	5	17	10	6	16	8	4	12	12	9	21
7-8	52	12	64	45	15	59	38	9	47	55	21	76
8-9	88	33	121	62	34	96	51	29	80	69	34	103
9-10	52	19	71	99	34	133	31	15	46	90	49	139
10-11	40	12	52	78	42	120	34	12	46	57	57	114
11-12	62	29	91	63	29	92	47	28	75	61	31	92
12-13	67	22	89	63	17	80	42	9	51	67	23	90
13-14	71	12	83	53	11	64	56	7	63	69	23	92
14-15	53	15	68	22	9	31	42	8	50	68	18	86
15-16	49	16	65	25	14	39	34	5	39	64	26	90
16-17	38	13	51	27	7	34	35	13	48	48	23	71
17-18	59	16	75	42	16	58	41	12	53	62	30	92
18-19	53	13	66	48	24	72	63	10	73	61	30	91
19-20	85	10	95	38	17	55	48	6	54	52	15	67
20-21	65	8	73	56	10	66	47	6	53	69	14	83
21-22	49	6	54	42	7	49	36	4	40	52	9	62
22-23	32	3	36	28	4	32	24	2	26	35	6	40
23-24	17	2	19	14	3	17	12	2	14	18	4	22
DÍA	970	256	1.227	839	310	1.149	709	188	897	1.039	438	1.477

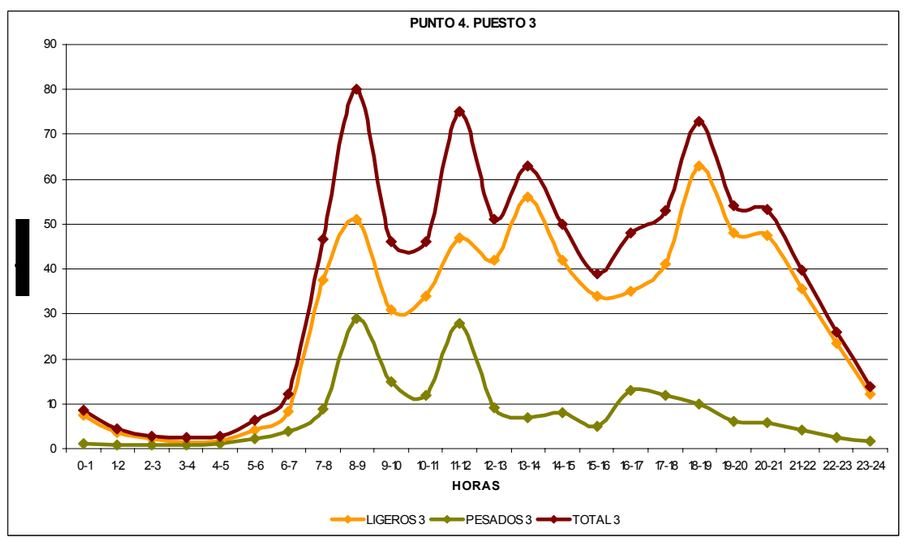
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 4, Puesto 1



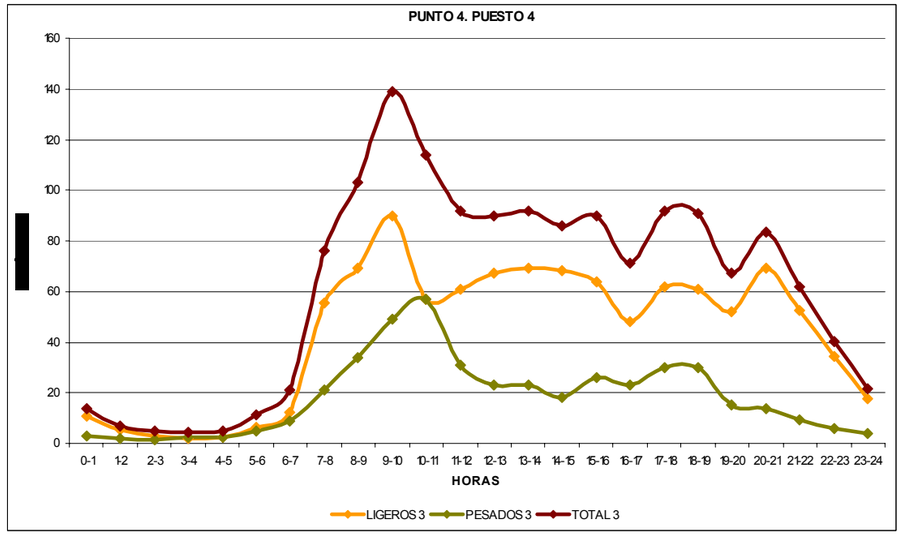
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 4, Puesto 2



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 4, Puesto 3



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 4, Puesto 4

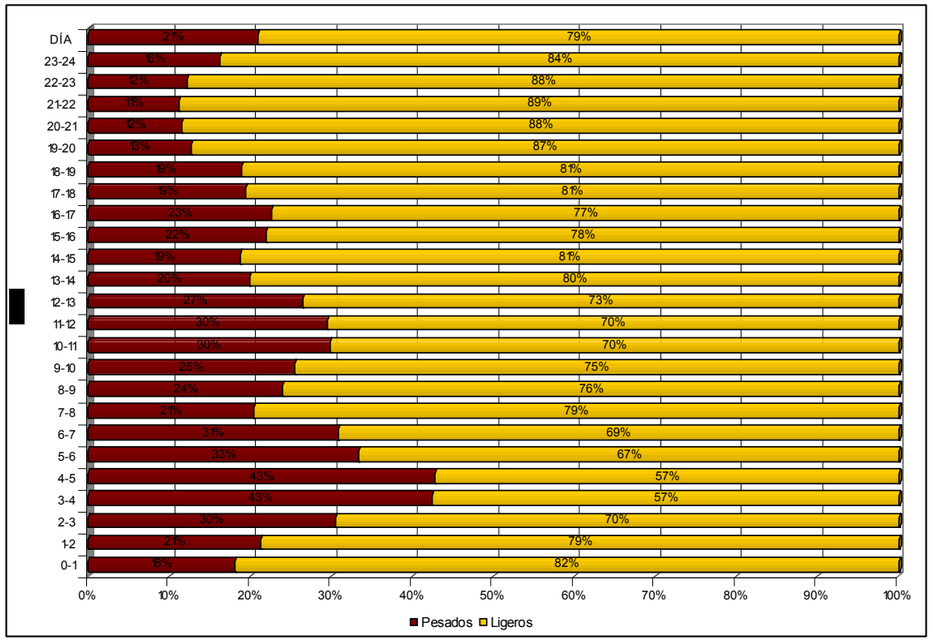


Punto 5

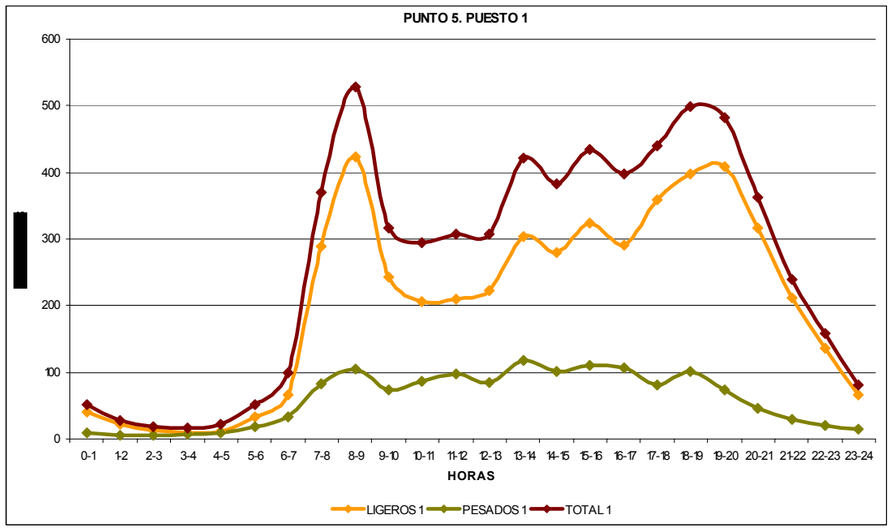
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 5

5	A-67														
	PUESTO 1			PUESTO 2			PUESTO 3			PUESTO 4			PUESTO 5		
	Incorporación Santander			Incorporación Torrelavega			Salida Santander			Sentido Torrelavega			Tronco		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 4	PESADOS 4	TOTAL 4
0-1	41	10	51	35	6	41	29	5	34	41	10	52	39	9	48
1-2	21	6	28	18	4	22	15	3	18	21	7	28	20	6	26
2-3	13	6	19	11	4	15	9	3	12	13	6	19	12	5	18
3-4	9	8	17	8	5	13	7	4	10	9	8	17	9	7	15
4-5	12	10	22	10	6	16	8	5	13	12	10	22	11	9	20
5-6	34	19	52	28	12	41	24	9	33	34	19	53	32	17	49
6-7	67	33	100	56	21	78	47	17	64	67	34	101	63	29	93
7-8	289	82	370	244	53	297	205	42	247	289	85	374	273	74	347
8-9	423	105	528	244	71	315	220	75	295	439	190	629	397	104	501
9-10	243	74	317	271	71	342	206	65	271	290	124	414	322	120	442
10-11	207	87	294	183	61	244	122	49	171	199	99	298	212	98	310
11-12	210	98	308	145	59	204	137	65	202	216	91	307	237	83	320
12-13	223	85	308	222	80	302	171	53	224	288	107	395	277	102	379
13-14	304	118	422	235	35	270	294	29	323	330	118	448	327	72	399
14-15	280	102	382	234	42	276	333	41	374	378	68	446	243	87	330
15-16	324	111	435	248	63	311	167	42	209	338	76	414	230	76	306
16-17	291	106	397	237	70	307	194	43	237	289	87	376	266	68	334
17-18	358	81	439	337	76	413	234	44	278	244	74	318	251	69	320
18-19	397	101	498	389	76	465	237	47	284	316	94	410	400	88	488
19-20	409	73	482	352	35	387	289	29	318	347	54	401	313	59	372
20-21	317	46	362	267	30	297	225	23	248	317	47	364	300	41	341
21-22	211	29	240	178	19	197	150	15	164	211	30	241	200	26	226
22-23	137	21	158	116	14	129	97	11	108	137	22	159	130	19	149
23-24	67	14	81	56	9	65	47	7	55	67	15	81	63	13	76
DÍA	4.886	1.424	6.310	4.124	922	5.046	3.468	726	4.194	4.892	1.475	6.368	4.627	1.281	5.908

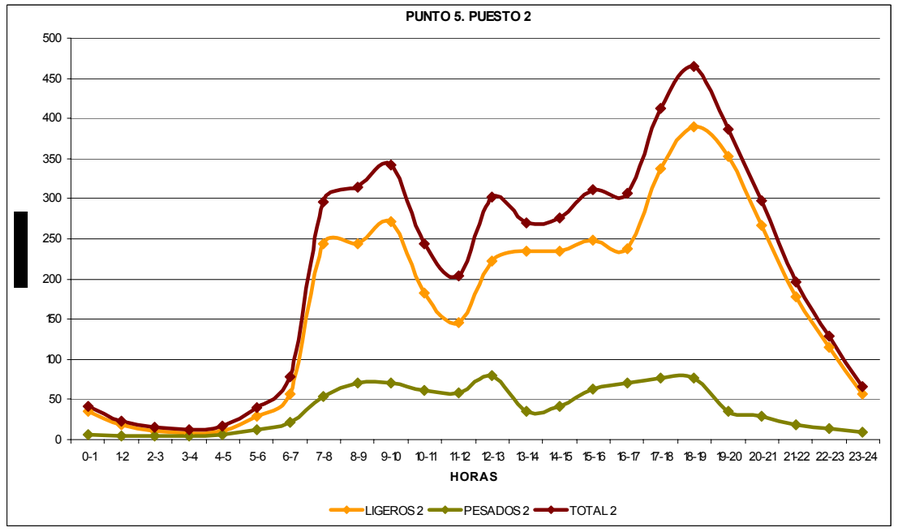
Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 5



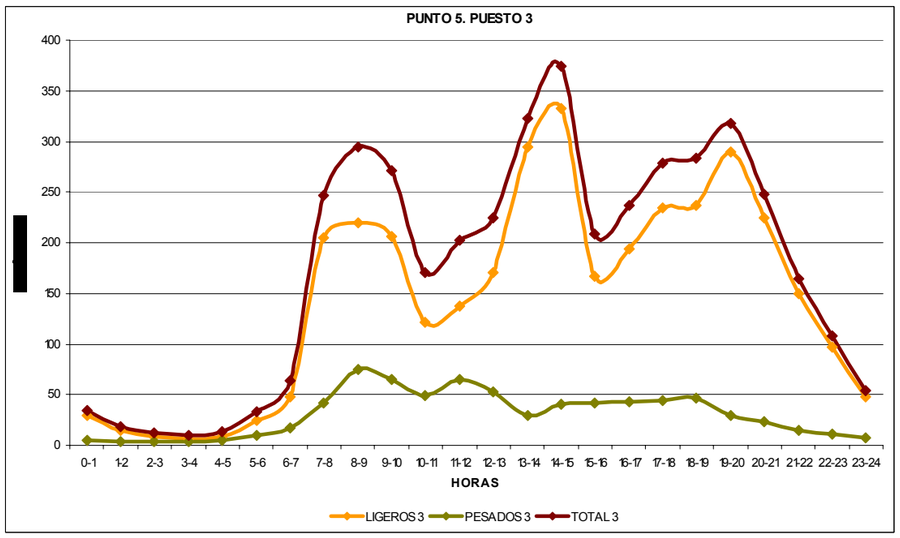
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 5, Puesto 1



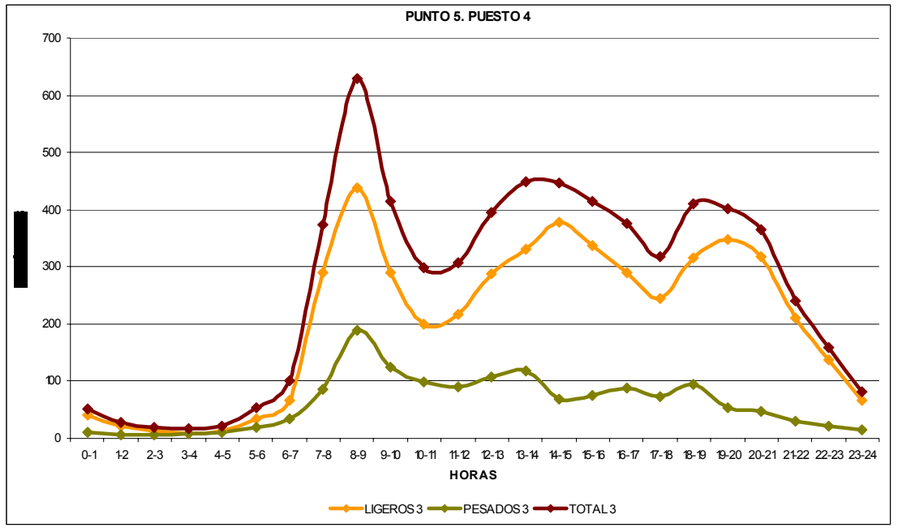
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 5, Puesto 2



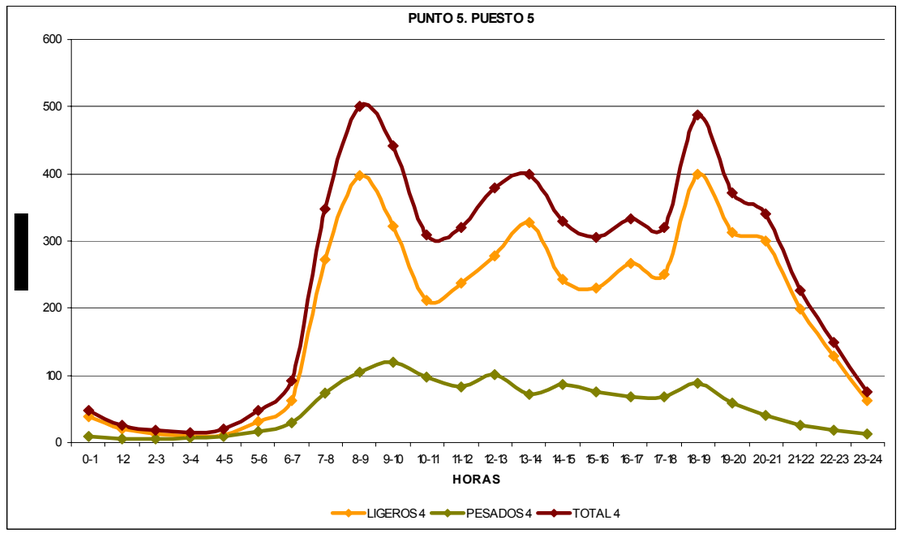
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 5, Puesto 3



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 5, Puesto 4



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 5, Puesto 5

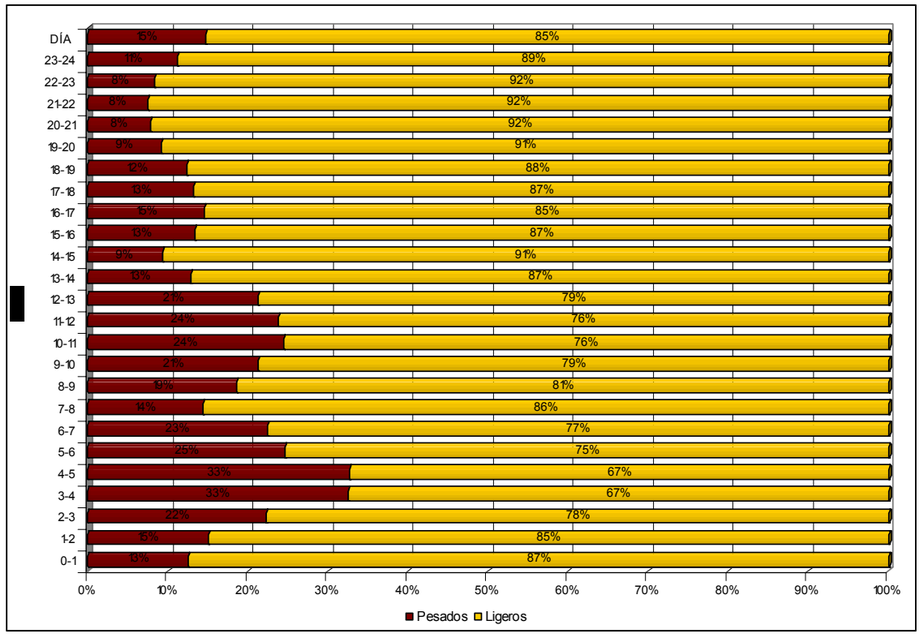


Punto 6

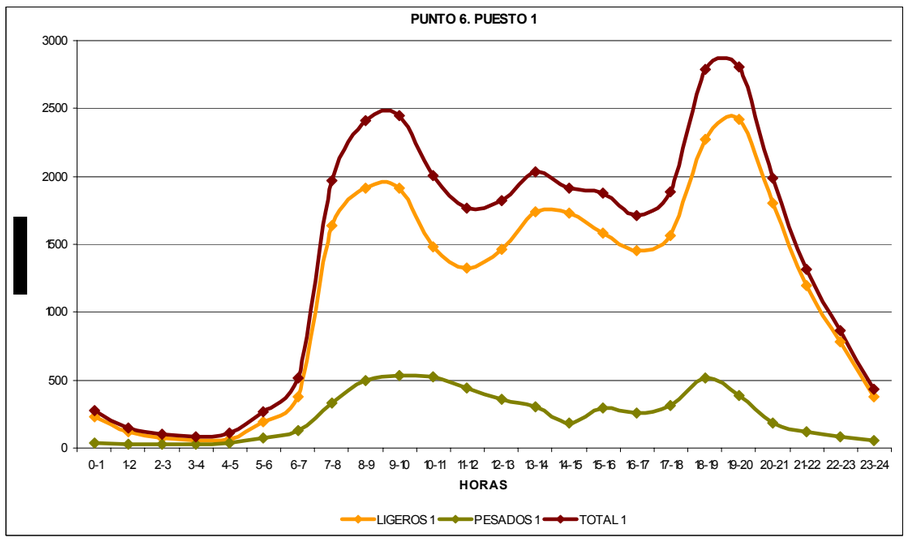
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 6

6	A-67					
	PUESTO 1			PUESTO 2		
	Tronco (hacia Torrelavega)			Tronco (hacia Santander)		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2
0-1	234	40	275	244	29	273
1-2	122	26	148	127	18	146
2-3	72	25	97	75	17	93
3-4	52	30	83	55	21	76
4-5	67	39	107	70	28	98
5-6	192	75	267	200	53	254
6-7	381	132	513	397	94	491
7-8	1642	331	1.973	1713	234	1.947
8-9	1911	500	2.411	1709	323	2.032
9-10	1912	535	2.447	1507	394	1.901
10-11	1486	524	2.010	1175	337	1.512
11-12	1325	443	1.768	1178	339	1.517
12-13	1467	356	1.823	1123	344	1.467
13-14	1735	303	2.038	1675	202	1.877
14-15	1731	185	1.916	1834	181	2.015
15-16	1584	290	1.874	2022	266	2.288
16-17	1456	258	1.714	1744	289	2.033
17-18	1566	316	1.882	1993	225	2.218
18-19	2277	512	2.789	2716	191	2.907
19-20	2423	386	2.809	3108	171	3.279
20-21	1802	184	1.986	1881	130	2.011
21-22	1199	118	1.317	1252	83	1.335
22-23	779	85	864	813	60	873
23-24	379	57	436	396	41	436
DÍA	27.795	5.751	33.546	29.008	4.071	33.079

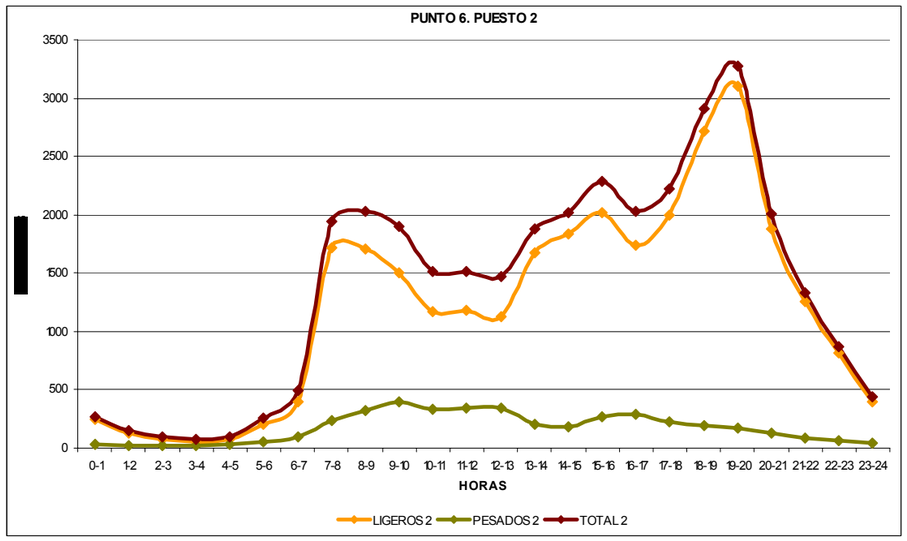
Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 6



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 6, Puesto 1



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 6, Puesto 2

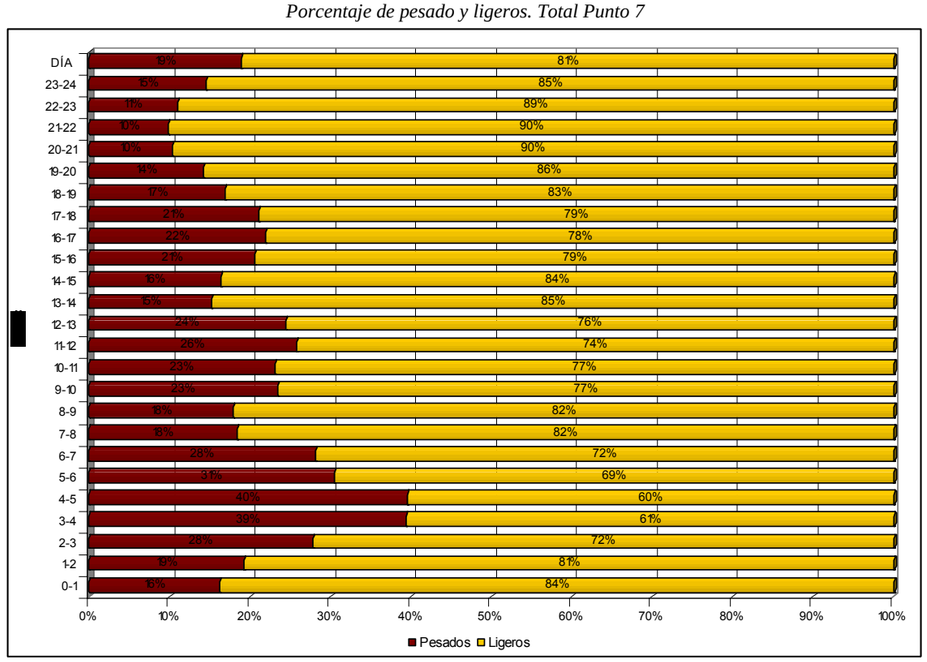


Punto 7

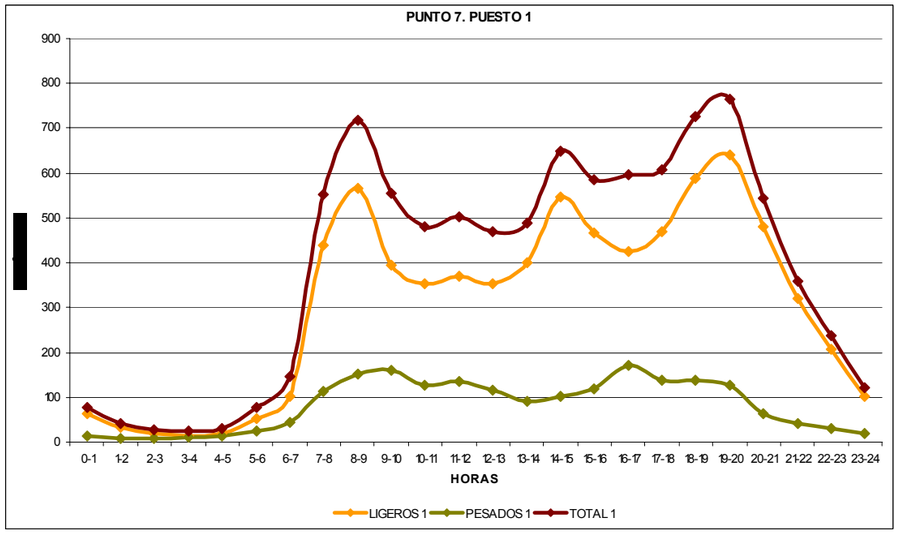
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 7

7	A-67											
	PUESTO 1			PUESTO 2			PUESTO 3			PUESTO 4		
	Ramal 1			Ramal 2			Ramal 3			Ramal 4		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3
0-1	62	14	76	59	10	70	54	14	68	81	12	93
1-2	33	9	41	31	7	37	28	9	37	42	8	50
2-3	19	8	28	18	6	25	17	9	25	25	7	32
3-4	14	10	24	13	8	21	12	10	23	18	9	27
4-5	18	13	31	17	10	27	16	14	29	23	12	35
5-6	51	26	77	49	19	68	44	26	70	67	22	89
6-7	101	45	147	97	33	130	88	46	134	132	39	171
7-8	438	113	551	417	83	500	378	114	493	571	98	669
8-9	566	153	719	498	115	613	575	143	718	867	138	1.005
9-10	394	160	554	466	139	605	523	179	702	639	140	779
10-11	352	128	480	326	79	405	335	137	472	537	121	658
11-12	369	134	503	348	114	462	382	164	546	506	146	652
12-13	352	116	468	416	117	533	380	198	578	505	103	608
13-14	400	90	490	515	56	571	400	111	511	595	85	680
14-15	546	102	648	451	67	518	345	104	449	511	92	603
15-16	467	119	586	393	100	493	399	150	549	485	83	568
16-17	425	172	597	477	118	595	398	111	509	524	114	638
17-18	468	138	606	387	90	477	339	98	437	508	131	639
18-19	587	139	726	481	93	574	318	92	410	742	107	849
19-20	640	126	766	542	73	615	417	107	524	841	101	942
20-21	481	63	544	458	46	504	415	64	479	627	54	681
21-22	320	40	360	304	30	334	276	41	317	417	35	452
22-23	208	29	237	198	21	219	179	29	209	271	25	296
23-24	101	20	121	96	14	111	87	20	107	132	17	149
DÍA	7.412	1.968	9.380	7.058	1.449	8.507	6.406	1.989	8.396	9.667	1.699	11.366

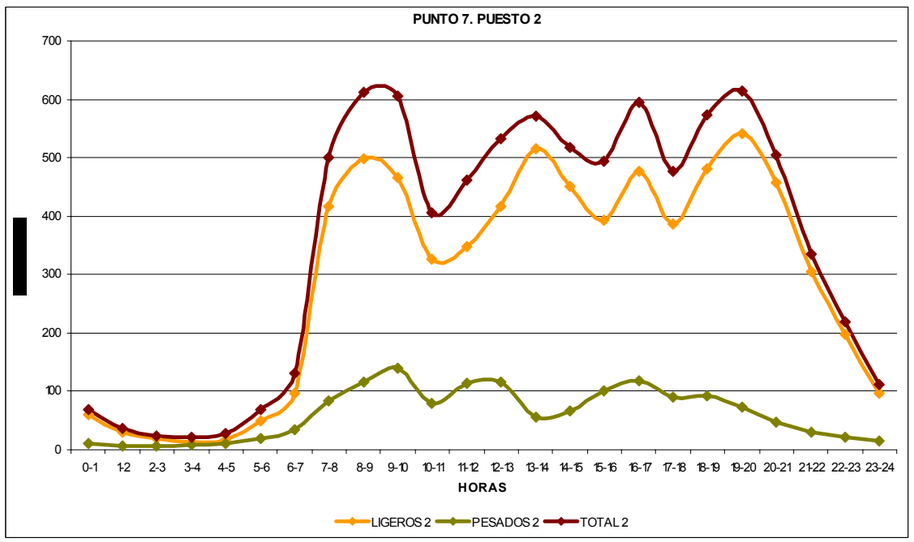
Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 7



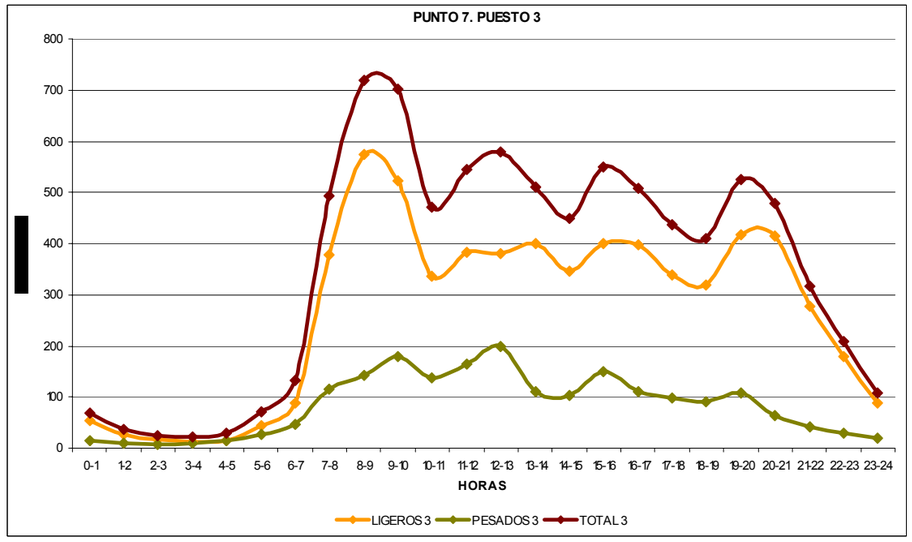
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 7, Puesto 1



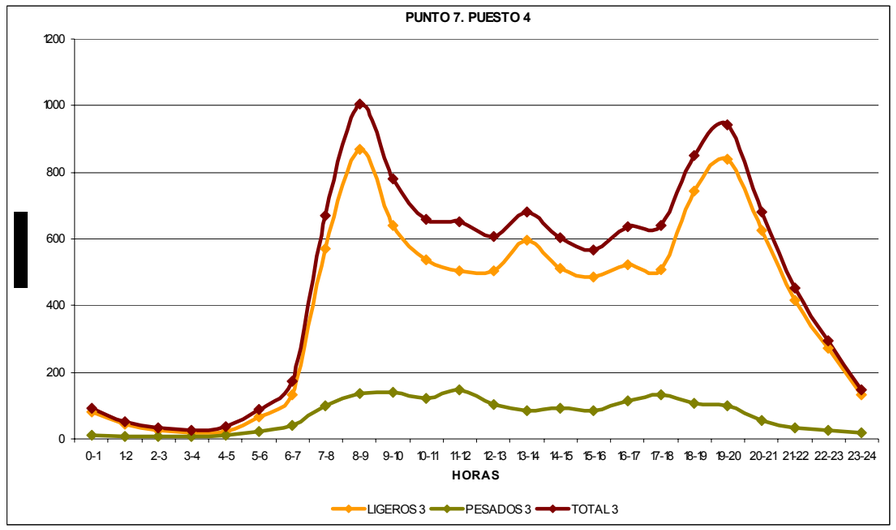
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 7, Puesto 2



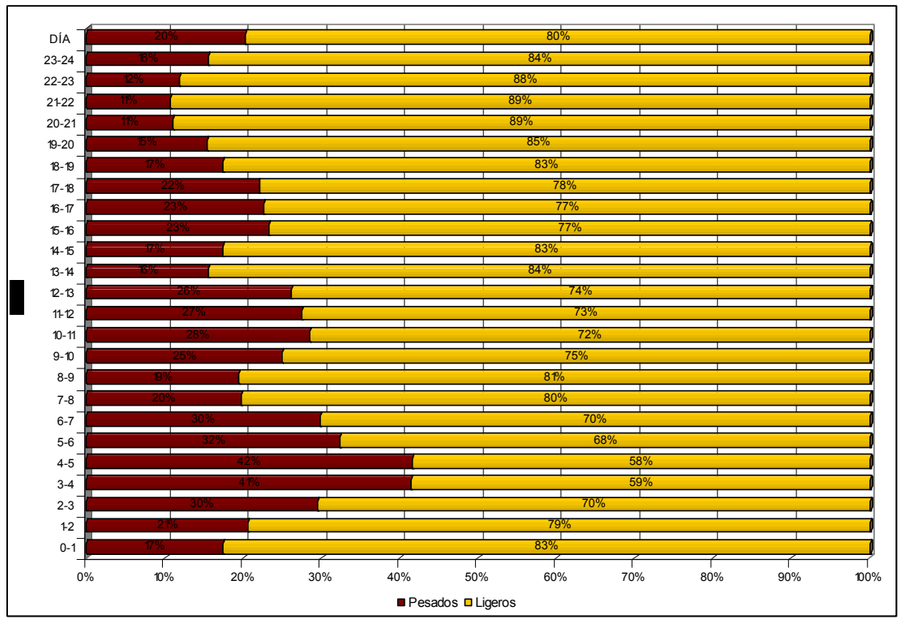
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 7, Puesto 3



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 7, Puesto 4



Porcentaje de pesado y ligeros. Total Punto 8

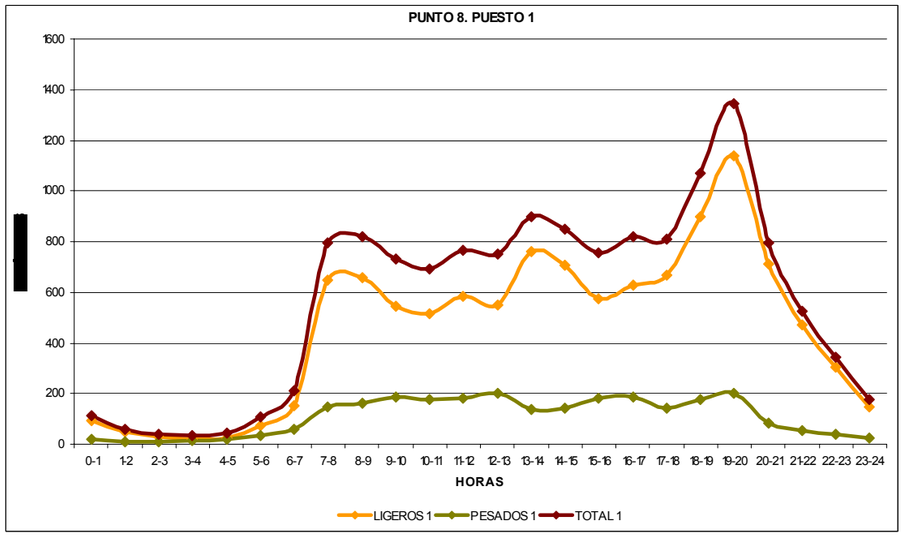


Punto 8

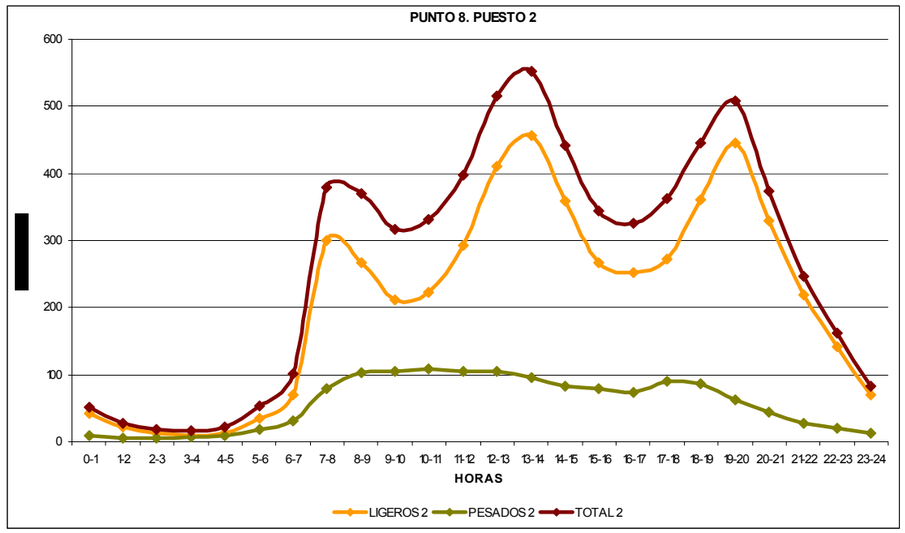
Aforos por sentido y sección de ligeros, pesados y totales. Punto 8

8	A-67											
	PUESTO 1			PUESTO 2			PUESTO 3			PUESTO 4		
	Incorporación Torrelavega			Incorporación Sierrapando			Salida Torrelavega			Salida Sierrapando		
HORA	LIGEROS 1	PESADOS 1	TOTAL 1	LIGEROS 2	PESADOS 2	TOTAL 2	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3	LIGEROS 3	PESADOS 3	TOTAL 3
0-1	92	18	110	43	10	52	43	9	53	81	18	99
1-2	48	12	60	22	6	28	23	6	29	42	11	54
2-3	28	11	40	13	6	19	13	6	19	25	11	36
3-4	21	14	34	10	7	17	10	7	17	18	13	31
4-5	27	18	44	12	9	22	13	9	22	23	17	41
5-6	76	34	110	35	18	53	36	17	53	67	33	100
6-7	150	60	210	70	31	101	71	31	101	132	58	190
7-8	647	149	796	300	79	379	304	76	381	570	145	714
8-9	657	161	818	267	103	370	389	89	478	867	171	1.038
9-10	544	186	730	212	104	316	395	113	508	672	202	874
10-11	515	179	694	222	109	331	329	120	449	506	218	724
11-12	584	184	768	293	105	398	249	96	345	462	215	677
12-13	550	200	750	410	105	515	270	122	392	479	179	658
13-14	760	136	896	457	95	552	267	75	342	649	87	736
14-15	706	142	848	359	83	442	281	64	345	524	105	629
15-16	573	182	755	266	79	345	227	70	297	529	155	684
16-17	630	188	818	252	73	325	284	85	369	551	158	709
17-18	667	144	811	273	90	363	314	87	401	543	187	730
18-19	896	176	1072	360	86	446	426	72	498	741	178	919
19-20	1140	203	1343	445	63	508	438	71	509	719	160	879
20-21	710	83	793	330	44	373	334	42	377	625	80	706
21-22	472	53	526	219	28	247	222	27	249	416	52	468
22-23	307	39	345	142	20	163	144	20	164	270	37	307
23-24	149	26	175	69	14	83	70	13	83	131	25	157
DÍA	10.948	2.597	13.546	5.081	1.367	6.448	5.152	1.328	6.480	9.644	2.515	12.158

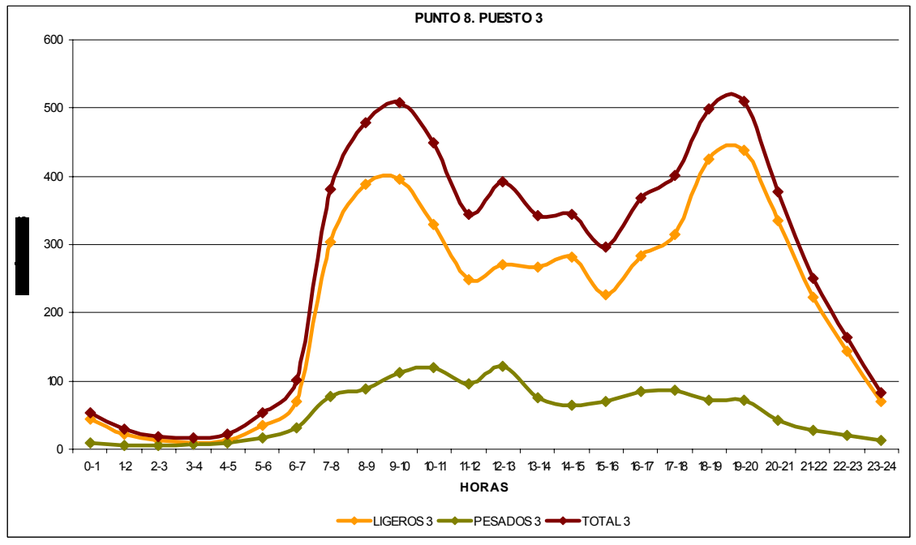
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 8, Puesto 1



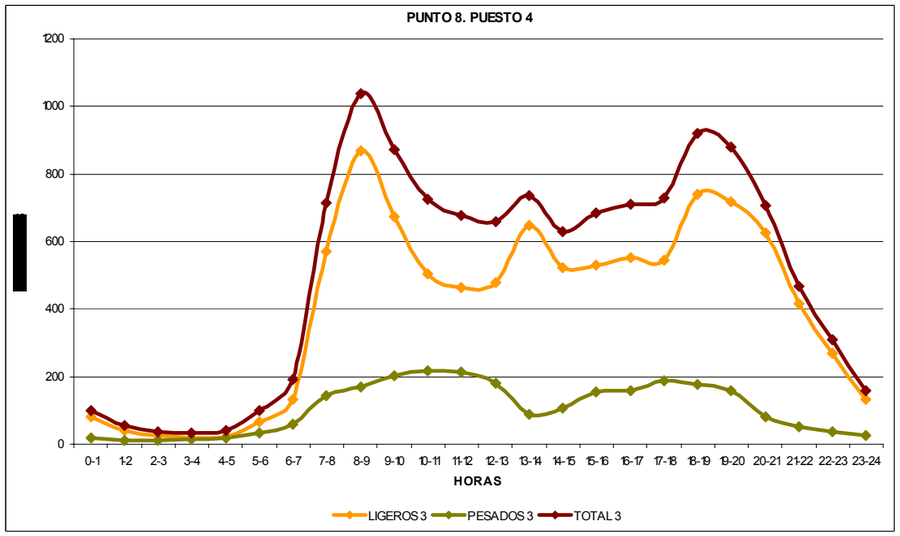
Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 8, Puesto 2



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 8, Puesto 3



Gráfica horaria de ligeros, pesados y totales. Punto 8, Puesto 4



6. FORMULACIÓN Y CALIBRACIÓN DEL MODELO DE GENERACIÓN/DISTRIBUCIÓN DE VIAJES. ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO A LA RED ACTUAL Y FUTURA

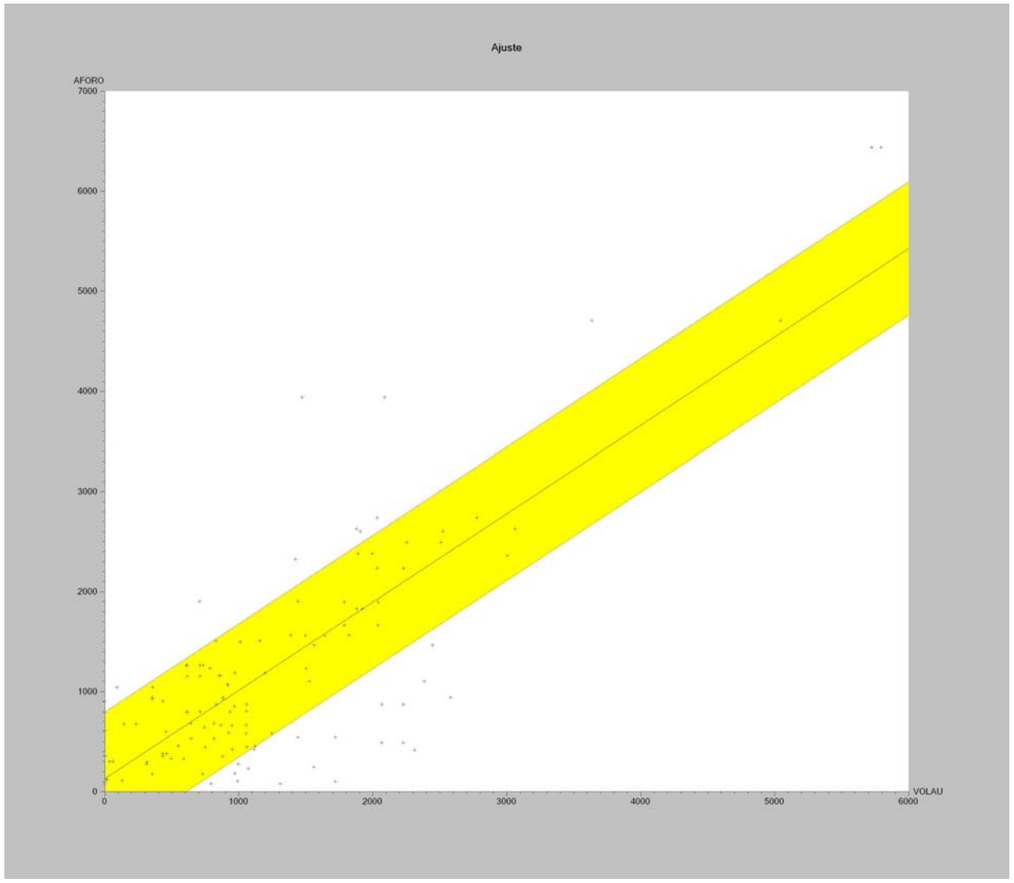
6.1 MATRIZ ORIGEN/DESTINO

Mediante la explotación completa de las encuestas de preferencias reveladas realizadas en campo, se ha procedido a ajustar los viajes y horarios de la matriz obtenida, mediante una macro de EMME denominada **demadj22,** a los aforos horarios introducidos en el atributo **@aforo** de los arcos de la red en la situación actual en el año 2007, obteniendo la matriz horaria ajustada**,** después de 6 iteraciones**.**

Los aforos introducidos se componen de los aforos en hora punta (14,06% de la IMD), del Ministerio de Fomento, del 2007, así como de los aforos recogidos en el trabajo de campo y homologados a IMD del año base.

El objetivo de este proceso es obtener una matriz más realista, que ajuste los viajes O/D entre centroides, a los flujos reales existentes en los arcos, pero sin perder la distribución porcentual de la matriz original.

Para asegurar que esto ocurre así, se realiza una regresión lineal con los valores de aforos y carga horaria por tramo de red, viendo que el ajuste tenga un valor adecuado.



A continuación se presenta la matriz de hora punta de día laborable correspondiente al año 2020, que es el año base de apertura.

Matriz de Hora Punta Día Laborable 2020

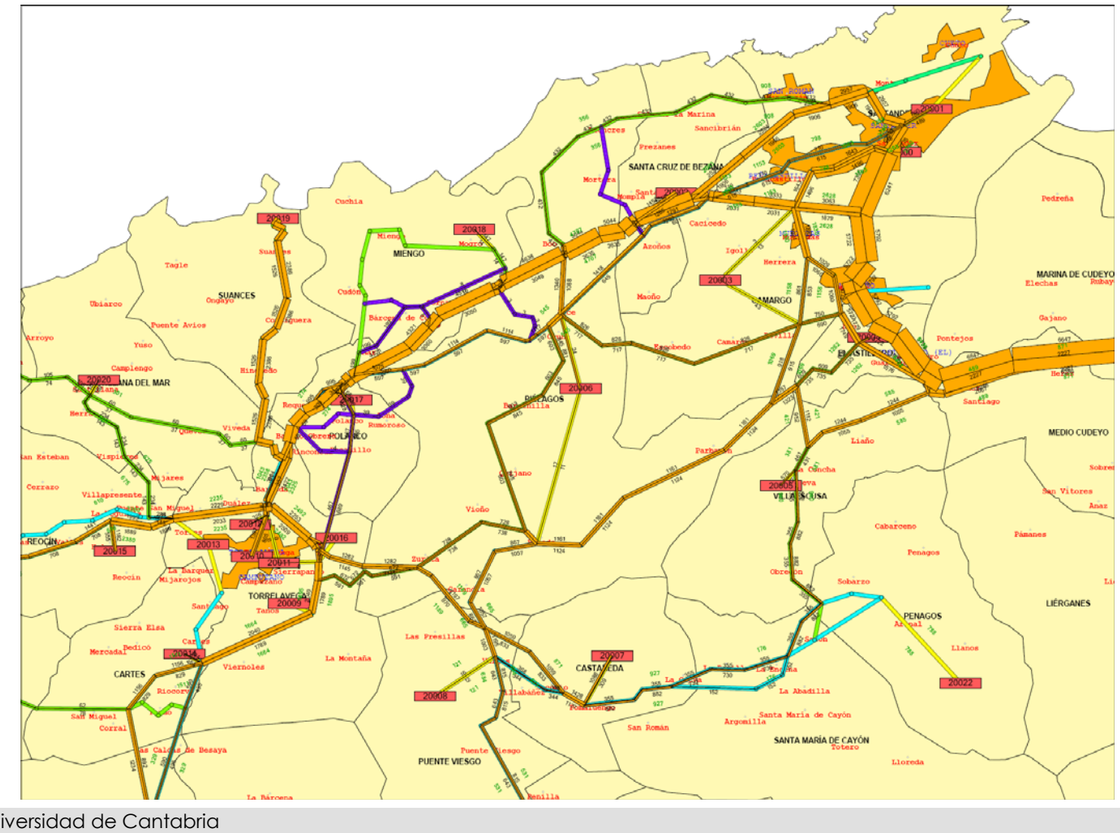
	20000	20001	20002	20003	20004	20005	20006	20007	20008	20009	20010	20011	20012	20013	20014	20015	20016	20017	20018	20019	20020	20021	20022	20023	20024	20025	20026
20000	0	0	78	0	0	0	21	370	0	0	984	0	0	0	39	78	0	75	169	2464	79	0	0	771	380	629	7977
20001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	390	0	390	0	287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20002	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	9	0	373	28	55	0	0	7	18	1165
20003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	22	0
20004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	17	0	0	0	4	0	0	71	0	0	59	235	0
20005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20006	1	0	0	0	0	0	0	0	20	0	2	0	0	0	1	2	0	0	0	22	0	0	0	0	0	1	0
20007	1304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20008	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20010	0	57	2	0	0	683	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	0	4
20011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20012	0	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20014	0	472	0	0	68	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
20015	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1404	0	0
20016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20017	4	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	3	2	0
20019	174	0	733	0	0	0	922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20020	2	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
20021	0	0	86	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20023	976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20024	14	0	54	3	629	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	585	0	0	3	0	0	0	0	0	0	75	228
20025	1	0	36	0	180	0	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	94	24	548
20026	9199	0	430	0	0	0	0	0	0	0	56	2	0	0	1	0	0	0	0	0	120	0	0	0	8	820	0

6.2 CALIBRACIÓN DEL MODELO

Una vez definido el modelo de red y ajustada y validada la matriz origen/destino, se ha procedido a calibrar el modelo de transportes de manera que reproduzca lo más fielmente posible la situación que existía en el año que se realizó el modelo, que no es otro qeue el 2008. Por tanto, se comprobo que el modelo reproducia los tráficos de esa situación adecuadamente, y por tanto se puede extrapolar a situaciones furturas que son las que nos interesan.

Por tanto, para valorar si el modelo reproducia los tráficos corretacmente, se asignó, la matriz ajustada en el año base 2007 a la red actual en el mismo año, y se analizan los resultados de la asignación de esta matriz en hora punta, con los aforos homologables de la red.

Finamente, el modelo reproduce fielmente la movilidad, tanto en IMD, como en velocidades en periodos punta y valle, siendo el índice de ajuste de un R^2 de 86,74%



6.3 HORIZONTES DE ACTUACIÓN Y MATRICES DE ASIGNACIÓN

Los horizontes de implantación de infraestructuras, sobre los que se ha asignado las matrices correspondientes son los siguientes:

- 2011: Año de puesta en servicio de las actuaciones contempladas en el ámbito de estudio.
- 2020: Año de puesta en servicio de las actuaciones propias del corredor
- 2030, y 2040 para completar la serie

Partiendo de la matriz ajustada en año base, se procede a obtener las matrices futuras de 2020, 2030 y 2040, aplicando para ello los porcentajes de crecimiento anual siguientes, a corto, medio y largo plazo, extrapolados de los datos de aforos en las diferentes vías.

A67

Año	% crecimiento
2014	7,195
2013	2,425
2012	-10,16
2011	-4,12
2010	-3,185
2009	-1,045
2008	6,925
2007	1,58
2006	4,37
2005	4,255
2004	9,3

N611

Año	% crecimiento
2014	1,71
2013	-7,07
2012	-3,62
2011	-4,74
2010	-30,95
2009	3,41
2008	16,3
2007	5,46
2006	-5,54
2005	4,02
2004	0,96

A8

Año	% crecimiento
2014	-2,07
2013	-0,16
2012	-16,305
2011	2,565
2010	0,38
2009	7,9
2008	3,145
2007	6,535
2006	8,925
2005	6,155
2004	9,945

N623

Año	% crecimiento
2014	1,08
2013	-7,75
2012	-9,38
2011	-0,53
2010	-13,41
2009	-13,52
2008	3,9
2007	-4,17
2006	1,38
2005	-5,42
2004	-3,96

Promedio de estaciones					% crecimiento
2014	7,195	1,71	-2,07	1,08	1,97875
2013	2,425	-7,07	-0,16	-7,75	-3,13875
2012	-10,16	-3,62	-16,305	-9,38	-9,86625
2011	-4,12	-4,74	2,565	-0,53	-1,70625
2010	-3,185	-30,95	0,38	-13,41	-11,79125
2009	-1,045	3,41	7,9	-13,52	-0,81375
2008	6,925	16,3	3,145	3,9	7,5675
2007	1,58	5,46	6,535	-4,17	2,35125
2006	4,37	-5,54	8,925	1,38	2,28375
2005	4,255	4,02	6,155	-5,42	2,2525
2004	9,3	0,96	9,945	-3,96	4,06125

Con estos valores se estima el crecimiento en los años futuros:

AÑO	CRECIMIENTO ANUAL
2008	7,56%
2009	-0,81%
2010	-11,79%
2011	-1,71%
2012	-9,86%
2013	-3,13%
2014	1,98%
2015	2,22%
2016	2,42%
2017	2,42%
2018	2,42%
2019	3,40%
2020	3,42%
2021	3,07%
2022	2,77%
2023	2,49%
2024	2,24%
2025	2,02%
2026	1,82%
2027	1,63%
2028	1,47%
2029	1,32%
2030	1,19%
2031	1,07%
2032	1,00%
2033	1,00%
2034	0,99%
2035	1,02%
2036	1,00%
2037	0,98%
2038	0,96%
2039	0,94%

Estos porcentajes de crecimientos medios consideran todos los efectos esperables en este tipo de actuaciones, teniendo en cuenta que se han considerado los crecimientos anormales detectados en estaciones de aforo por fluctuaciones no naturales de los valores de IMD

6.4 ASIGNACIONES

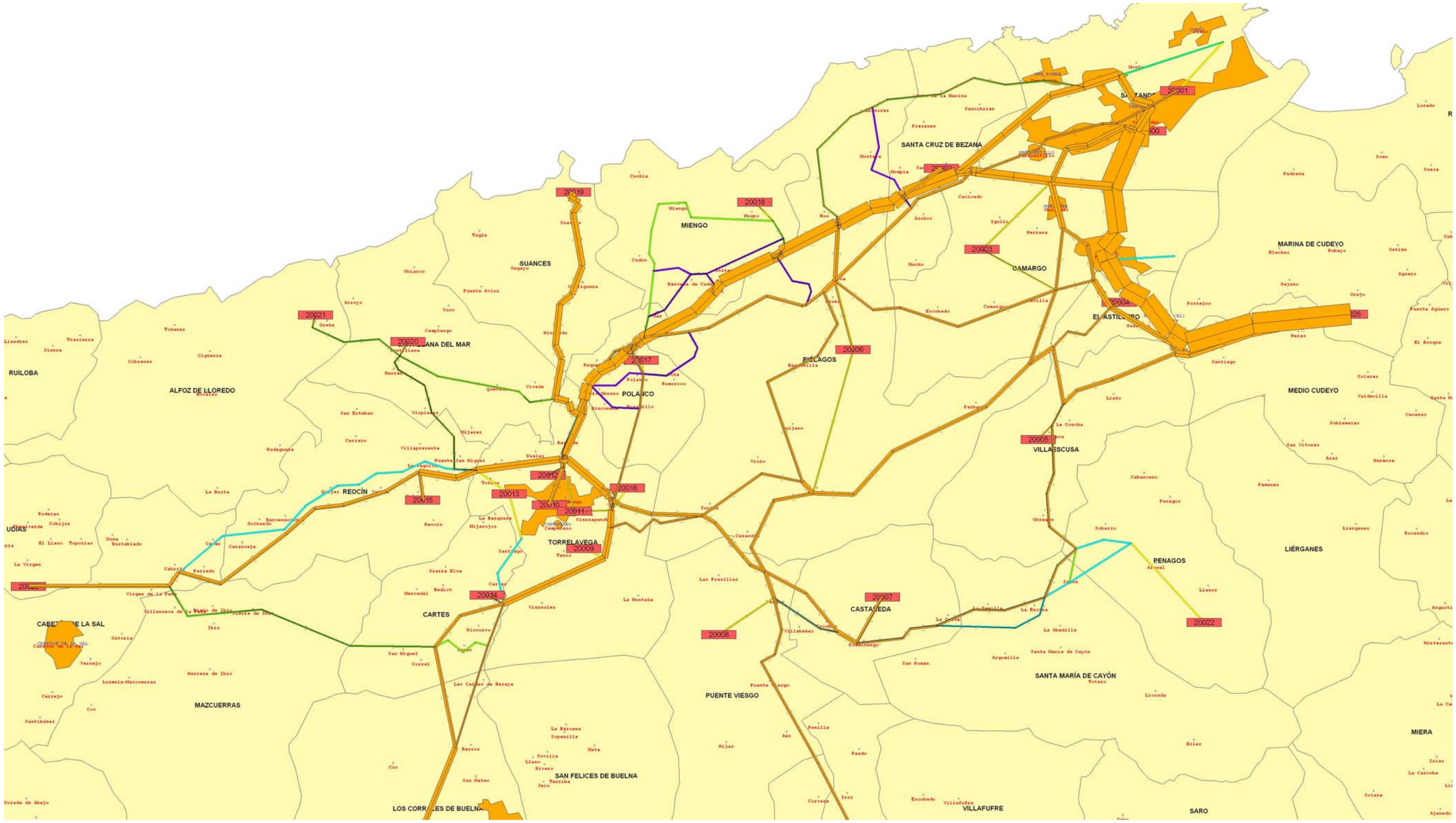
Los escenarios sobre los que estimar los tráficos serían los siguientes:

- **Solución 0** o de no actuación: Sólo con las actuaciones de 2011 (Cierre de la A-8 y Ronda de la Bahía)
- **Solución 1**: Ramal de continuidad Sierrapando-Barreda + Terceros carriles Barreda-Igollo (Alternativa 1)
- **Solución 2**: Ramal de continuidad Sierrapando-Barreda + Terceros carriles y vías colectoras Barreda-Igollo (Alternativa 2)

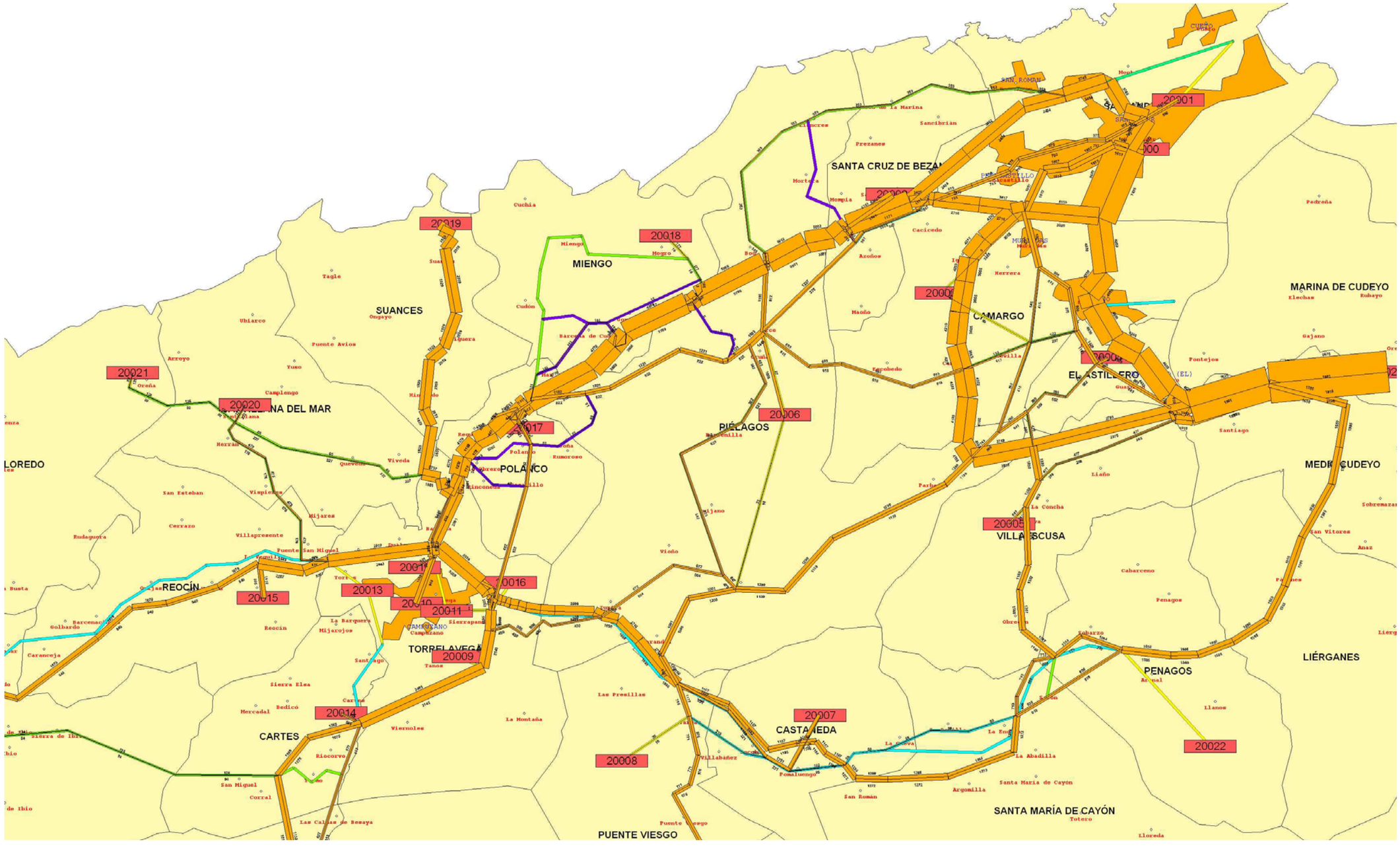
6.4.1 Gráficos de asignación

A continuación se procede a asignar estas matrices de viajes totales a los escenarios de red correspondientes obteniéndose los siguientes gráficos de asignación

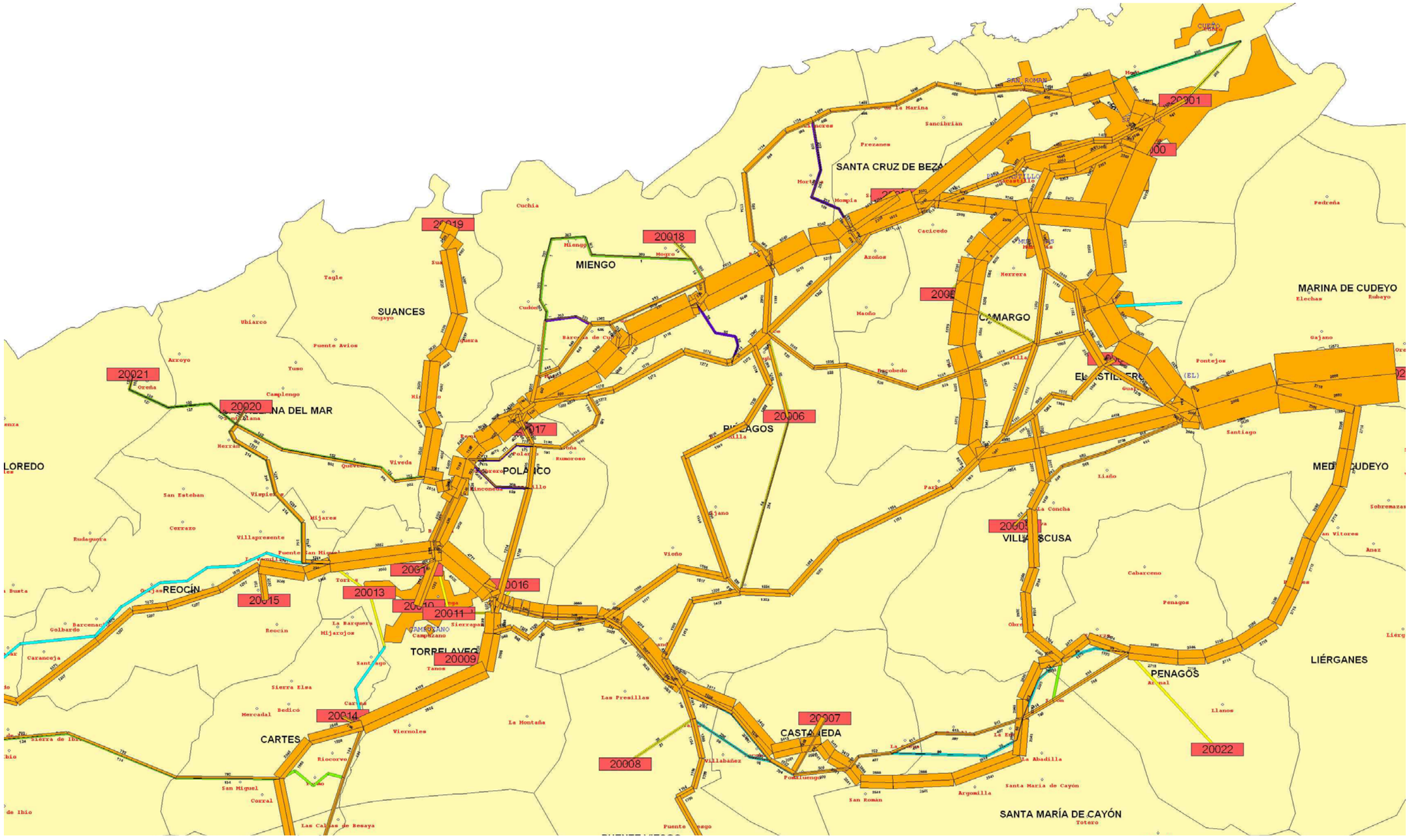
Asignación 2007 Situación previa



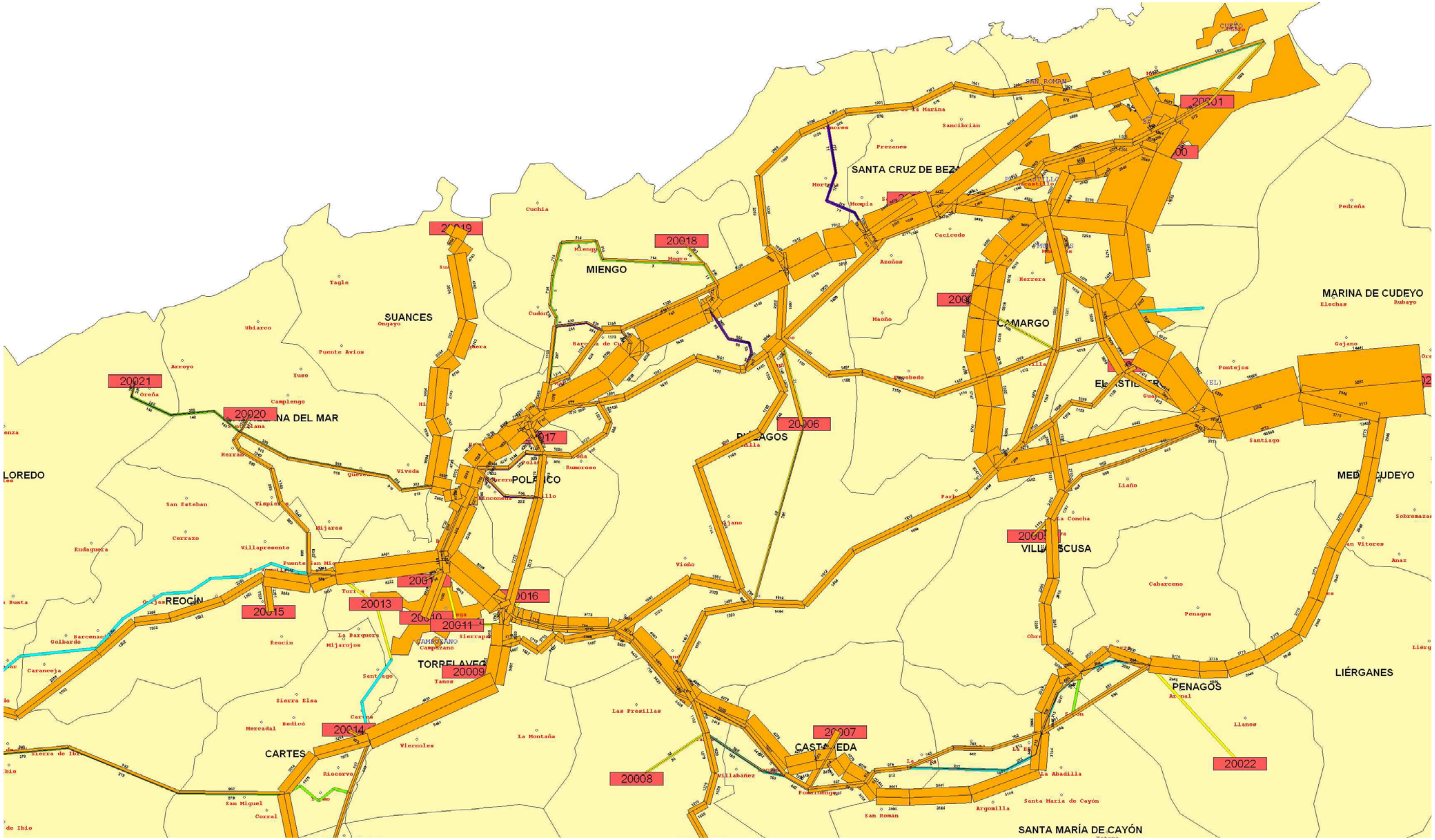
Situación actual 2016



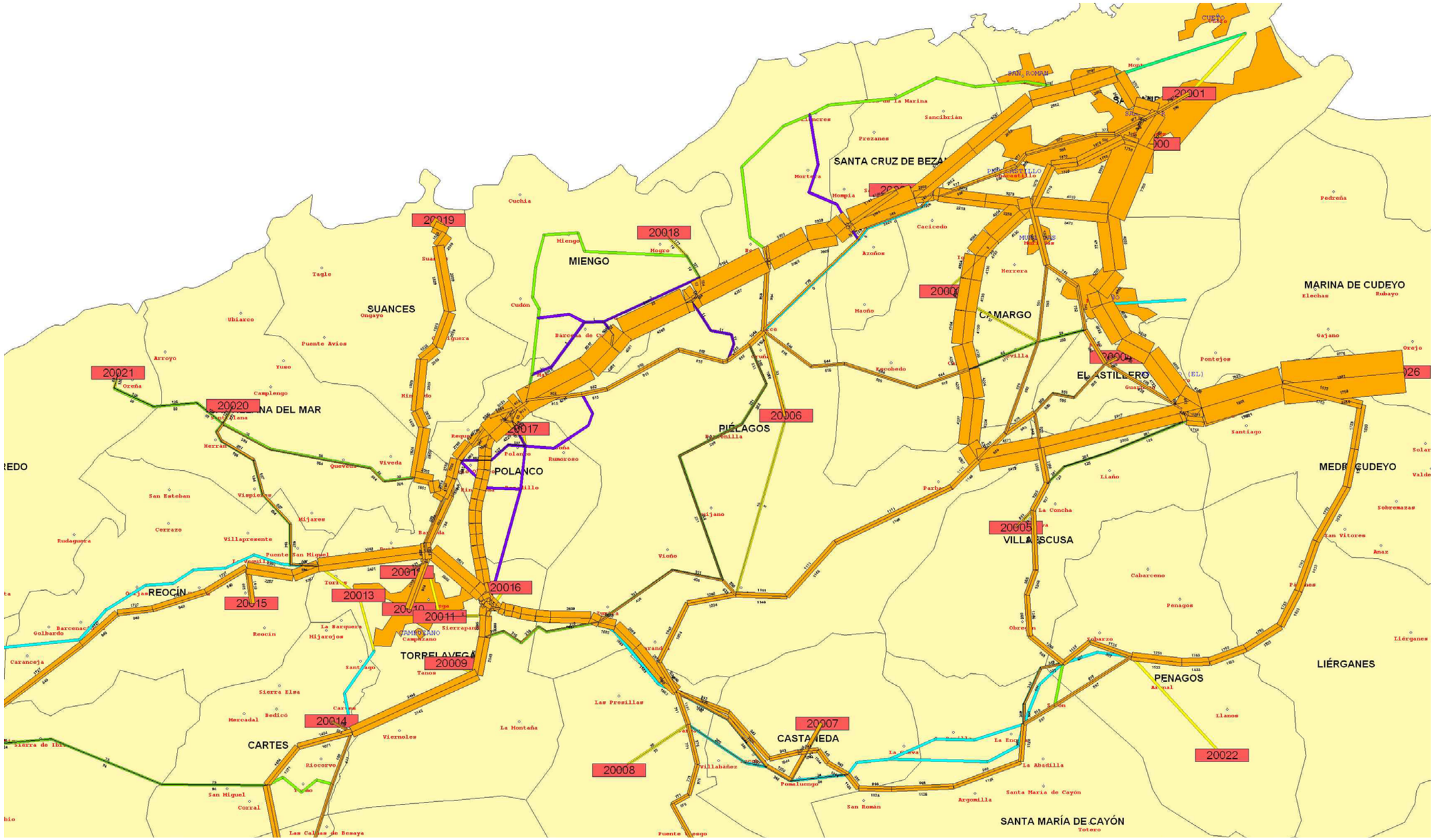
Escenario 0. Asignación 2030



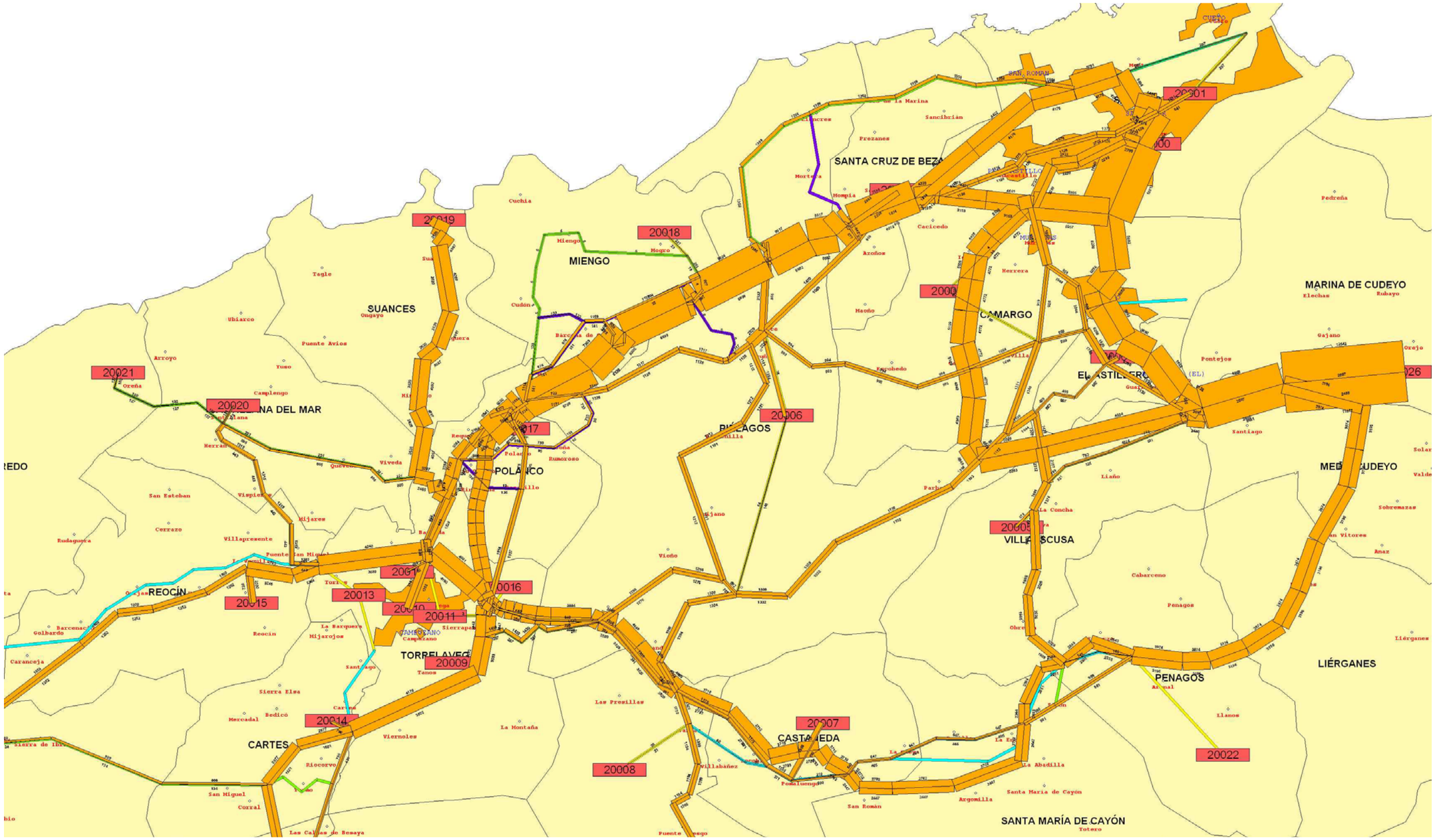
Escenario 0. Asignación 2040



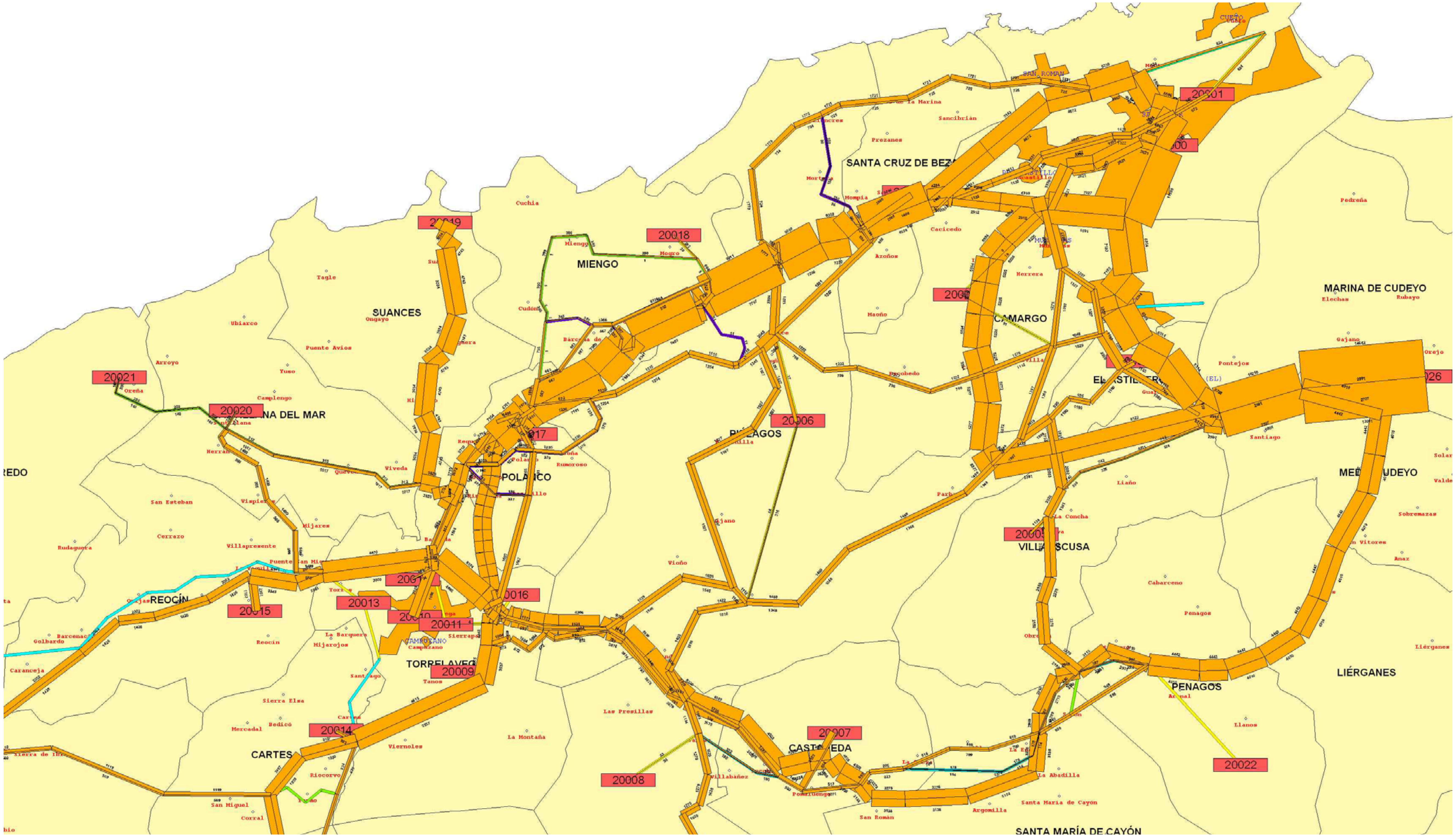
Escenario 1. Asignación 2020 Ramal de Continuidad + Ampliación capacidad A-67 con terceros carriles (Alternativa 1)



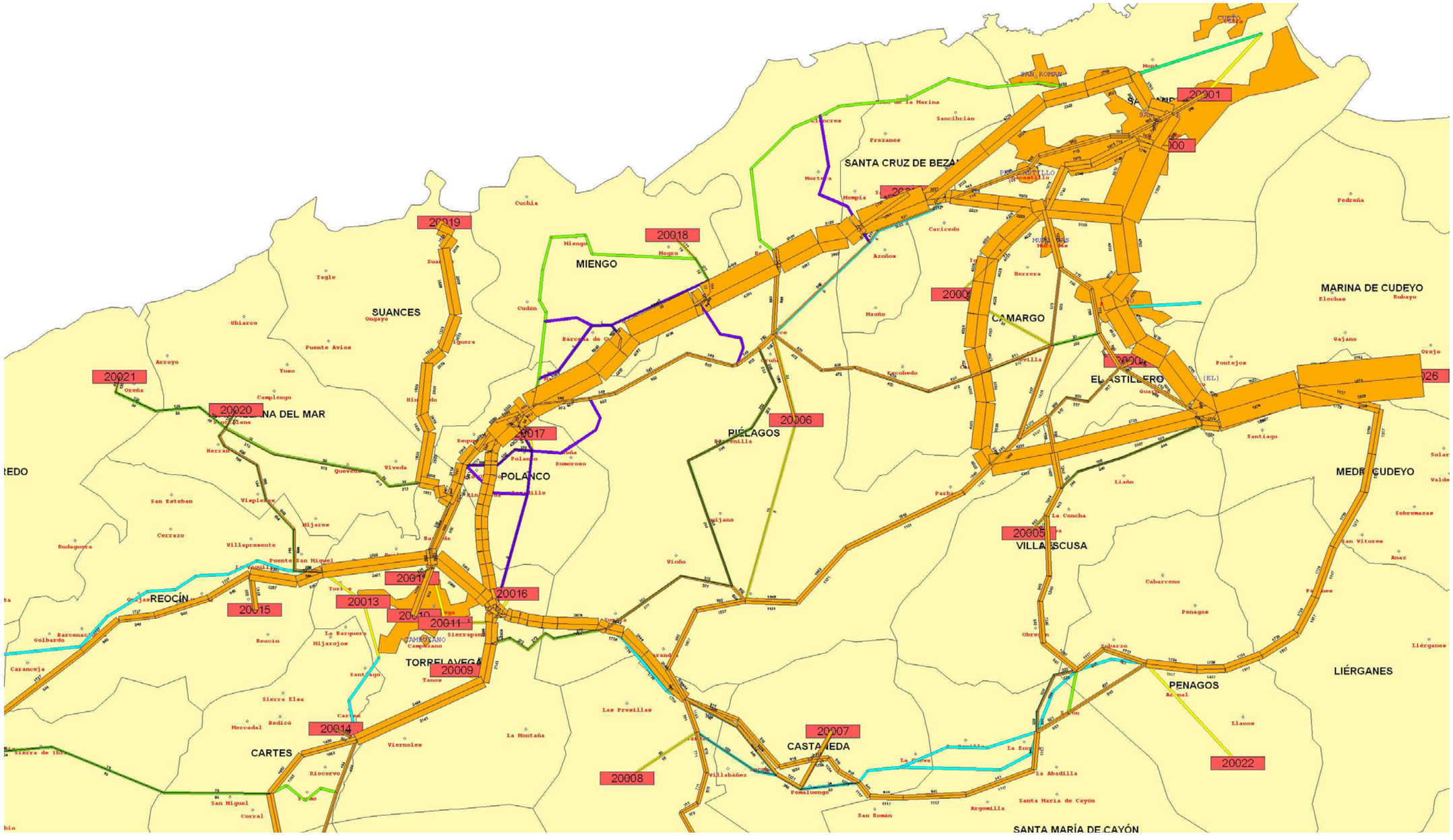
Escenario 1. Asignación 2030 Ramal de Continuidad + Ampliación capacidad A-67 con terceros carriles (Alternativa 1)



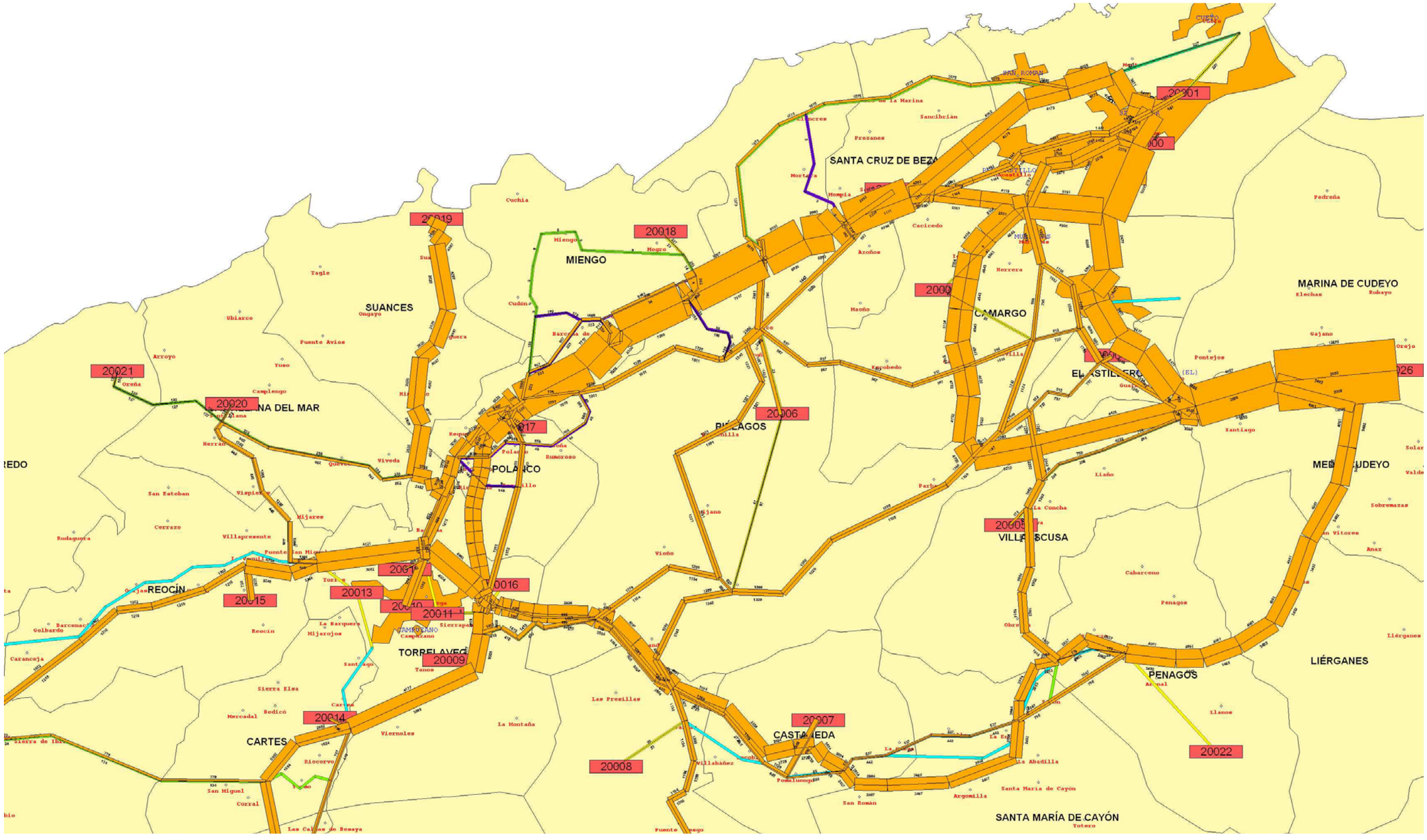
Escenario 1. Asignación 2040 Ramal de Continuidad + Ampliación capacidad A-67 con terceros carriles (Alternativa 1)



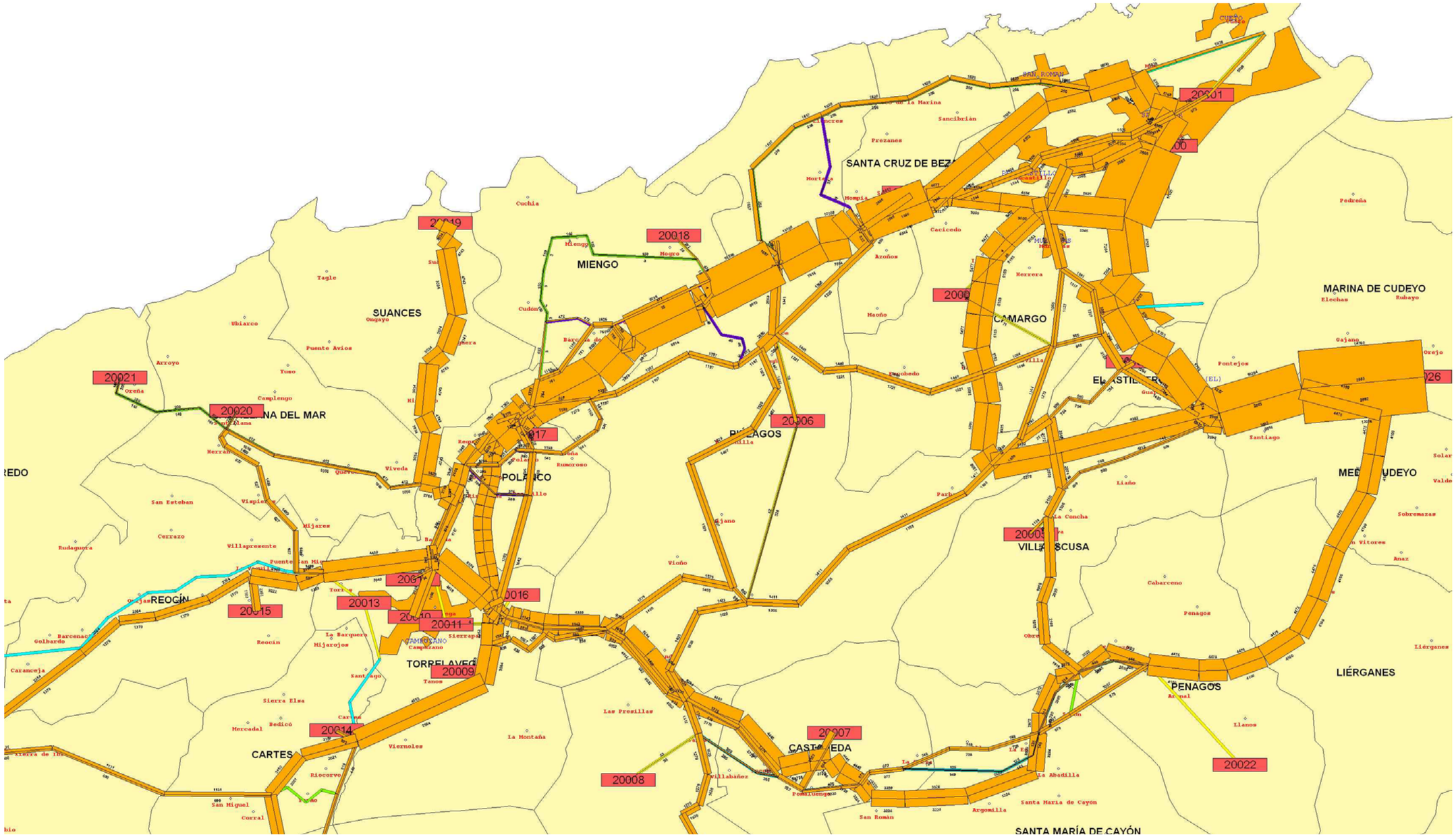
Escenario 2. Asignación 2020 Ramal de Continuidad + Ampliación capacidad A-67 con terceros carriles más vías colectoras (Alternativa 2)



Escenario 2. Asignación 2030 Ramal de Continuidad + Ampliación capacidad A-67 con terceros carriles más vías colectoras (Alternativa 2)



Escenario 2. Asignación 2040 Ramal de Continuidad + Ampliación capacidad A-67 con terceros carriles más vías colectoras (Alternativa 2)



6.4.1 TABLAS RESUMEN DE IMD ASIGNADAS

Escenario 0. Sin actuaciones

	ESCENARIO 0. SIN ACTUACIONES. IMD TOTAL						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	54.815		60.967	61.856	62.959	63.606	62.361
2021	56.293		62.611	63.524	64.656	65.321	64.043
2022	57.735		64.214	65.151	66.312	66.994	65.683
2023	59.136		65.774	66.733	67.922	68.620	67.277
2024	60.496		67.286	68.267	69.483	70.198	68.824
2025	61.810		68.748	69.750	70.993	71.723	70.320
2026	63.078		70.157	71.181	72.449	73.194	71.762
2027	64.296		71.513	72.556	73.849	74.608	73.148
2028	65.464		72.812	73.873	75.190	75.963	74.477
2029	66.580		74.053	75.132	76.471	77.258	75.746
2030	68.027		75.662	76.765	78.134	78.937	77.392
2031	68.643		76.347	77.460	78.841	79.651	78.093
2032	69.241		77.013	78.136	79.528	80.346	78.774
2033	69.823		77.659	78.792	80.196	81.020	79.435
2034	70.387		78.287	79.428	80.844	81.675	80.077
2035	70.933		78.894	80.045	81.471	82.309	80.698
2036	71.461		79.482	80.641	82.078	82.922	81.299
2037	71.972		80.050	81.217	82.665	83.515	81.880
2038	72.465		80.598	81.773	83.231	84.086	82.441
2039	72.940		81.126	82.309	83.776	84.637	82.981
2040	73.369		81.603	82.793	84.269	85.135	83.469

	ESCENARIO 0. SIN ACTUACIONES. IMD LIGEROS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	45.717		50.848	51.589	52.509	53.048	52.010
2021	46.949		52.219	52.980	53.924	54.479	53.413
2022	48.151		53.556	54.337	55.305	55.874	54.780
2023	49.321		54.856	55.656	56.648	57.230	56.110
2024	50.454		56.117	56.935	57.950	58.546	57.400
2025	51.551		57.337	58.173	59.209	59.818	58.648
2026	52.608		58.512	59.366	60.424	61.045	59.850
2027	53.624		59.643	60.512	61.591	62.224	61.006
2028	54.598		60.726	61.612	62.710	63.354	62.115
2029	55.529		61.761	62.662	63.778	64.434	63.173
2030	56.736		63.103	64.023	65.165	65.834	64.546
2031	57.249		63.674	64.603	65.754	66.430	65.130
2032	57.748		64.230	65.166	66.328	67.010	65.698
2033	58.233		64.769	65.713	66.885	67.572	66.250
2034	58.703		65.292	66.244	67.425	68.118	66.785
2035	59.159		65.799	66.758	67.948	68.647	67.303
2036	59.600		66.289	67.256	68.455	69.158	67.805
2037	60.026		66.763	67.736	68.944	69.652	68.289
2038	60.437		67.220	68.200	69.416	70.129	68.757
2039	60.833		67.660	68.647	69.870	70.589	69.207
2040	61.191		68.058	69.051	70.281	71.004	69.614

	ESCENARIO 0. SIN ACTUACIONES. IMD PESADOS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	9.098		10.120	10.267	10.450	10.558	10.351
2021	9.344		10.393	10.544	10.732	10.842	10.630
2022	9.583		10.659	10.814	11.007	11.120	10.902
2023	9.816		10.917	11.077	11.274	11.390	11.167
2024	10.041		11.168	11.331	11.533	11.652	11.424
2025	10.260		11.411	11.577	11.784	11.905	11.672
2026	10.470		11.645	11.815	12.025	12.149	11.911
2027	10.672		11.870	12.043	12.258	12.384	12.141
2028	10.866		12.086	12.262	12.480	12.609	12.362
2029	11.051		12.292	12.471	12.693	12.824	12.573
2030	11.291		12.559	12.742	12.969	13.102	12.846
2031	11.394		12.672	12.857	13.086	13.221	12.962
2032	11.493		12.783	12.969	13.200	13.336	13.075
2033	11.590		12.890	13.078	13.311	13.448	13.185
2034	11.683		12.994	13.184	13.419	13.557	13.292
2035	11.774		13.095	13.286	13.523	13.662	13.395
2036	11.862		13.193	13.385	13.624	13.764	13.494
2037	11.946		13.287	13.481	13.721	13.862	13.591
2038	12.028		13.378	13.573	13.815	13.957	13.684
2039	12.107		13.466	13.662	13.906	14.048	13.774
2040	12.178		13.545	13.742	13.987	14.131	13.855

Escenario 1. Ramal de continuidad más anpliación (Alternativa 1)

	ESCENARIO 1. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES . IMD TOTAL						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	31.743	36.586	73.101	73.236	74.118	70.469	68.407
2021	32.722	37.715	75.356	75.496	76.405	72.644	70.517
2022	33.688	38.829	77.582	77.726	78.662	74.790	72.600
2023	34.640	39.926	79.774	79.921	80.884	76.902	74.651
2024	35.575	41.003	81.926	82.077	83.066	78.977	76.665
2025	36.490	42.058	84.034	84.190	85.204	81.009	78.638
2026	37.385	43.089	86.095	86.254	87.292	82.995	80.566
2027	38.257	44.094	88.102	88.265	89.328	84.931	82.445
2028	39.104	45.071	90.054	90.220	91.307	86.812	84.271
2029	39.925	46.017	91.945	92.115	93.224	88.635	86.041
2030	41.022	47.282	94.472	94.647	95.786	91.071	88.405
2031	41.504	47.837	95.582	95.759	96.912	92.141	89.444
2032	41.987	48.394	96.694	96.872	98.039	93.213	90.484
2033	42.471	48.951	97.807	97.988	99.168	94.286	91.526
2034	42.955	49.509	98.922	99.104	100.298	95.360	92.569
2035	43.439	50.067	100.037	100.222	101.429	96.436	93.613
2036	43.924	50.626	101.154	101.341	102.561	97.512	94.658
2037	44.409	51.185	102.271	102.460	103.694	98.589	95.704
2038	44.894	51.744	103.388	103.579	104.827	99.666	96.749
2039	45.379	52.304	104.506	104.699	105.960	100.744	97.795
2040	45.835	52.829	105.556	105.751	107.025	101.756	98.778

	ESCENARIO 1. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES . IMD LIGEROS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	26.474	30.513	60.967	61.080	61.816	58.773	57.052
2021	27.291	31.455	62.848	62.965	63.723	60.586	58.813
2022	28.097	32.384	64.705	64.825	65.605	62.376	60.550
2023	28.890	33.299	66.533	66.656	67.458	64.137	62.260
2024	29.670	34.197	68.328	68.454	69.278	65.868	63.940
2025	30.433	35.077	70.086	70.216	71.061	67.563	65.585
2026	31.179	35.937	71.804	71.937	72.803	69.219	67.193
2027	31.907	36.775	73.479	73.615	74.501	70.834	68.760
2028	32.613	37.590	75.106	75.245	76.151	72.402	70.283
2029	33.298	38.379	76.684	76.825	77.750	73.923	71.759
2030	34.213	39.434	78.791	78.937	79.887	75.955	73.731
2031	34.615	39.897	79.717	79.864	80.826	76.847	74.598
2032	35.018	40.361	80.644	80.793	81.766	77.741	75.465
2033	35.421	40.826	81.572	81.723	82.707	78.636	76.334
2034	35.825	41.291	82.502	82.655	83.650	79.532	77.204
2035	36.229	41.757	83.433	83.587	84.593	80.429	78.075
2036	36.633	42.223	84.364	84.520	85.538	81.327	78.946
2037	37.038	42.689	85.295	85.453	86.482	82.225	79.818
2038	37.442	43.156	86.227	86.387	87.427	83.123	80.690
2039	37.847	43.622	87.159	87.321	88.372	84.022	81.562
2040	38.227	44.060	88.035	88.198	89.260	84.866	82.382

	ESCENARIO 1. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES . IMD PESADOS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	5.269	6.073	12.134	12.156	12.302	11.697	11.355
2021	5.431	6.260	12.508	12.531	12.682	12.058	11.705
2022	5.592	6.445	12.878	12.901	13.057	12.414	12.051
2023	5.750	6.627	13.241	13.266	13.425	12.765	12.391
2024	5.905	6.806	13.598	13.624	13.788	13.109	12.725
2025	6.057	6.981	13.948	13.974	14.143	13.446	13.053
2026	6.205	7.152	14.290	14.317	14.489	13.776	13.373
2027	6.350	7.319	14.624	14.651	14.827	14.097	13.685
2028	6.491	7.481	14.948	14.975	15.156	14.409	13.988
2029	6.627	7.638	15.262	15.290	15.474	14.712	14.281
2030	6.809	7.848	15.681	15.710	15.899	15.116	14.674
2031	6.889	7.940	15.865	15.894	16.086	15.294	14.846
2032	6.969	8.033	16.050	16.079	16.273	15.472	15.019
2033	7.049	8.125	16.234	16.264	16.460	15.650	15.192
2034	7.130	8.218	16.419	16.450	16.648	15.828	15.365
2035	7.210	8.310	16.605	16.635	16.836	16.007	15.538
2036	7.291	8.403	16.790	16.821	17.024	16.186	15.712
2037	7.371	8.496	16.975	17.007	17.212	16.364	15.885
2038	7.452	8.589	17.161	17.193	17.400	16.543	16.059
2039	7.532	8.682	17.346	17.378	17.588	16.722	16.233
2040	7.608	8.769	17.521	17.553	17.764	16.890	16.396

Escenario 2. Ramal de continuidad más ampliación y vías colectoras (Alternativa 2)

	ESCENARIO 2. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES + VÍAS COLECTORAS. IMD TOTAL						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	32.326	36.102	75.654	75.789	76.750	72.368	71.202
2021	33.346	37.241	78.041	78.181	79.171	74.652	73.448
2022	34.353	38.366	80.398	80.542	81.562	76.906	75.667
2023	35.345	39.474	82.720	82.868	83.918	79.127	77.852
2024	36.320	40.563	85.002	85.154	86.233	81.310	80.000
2025	37.276	41.631	87.239	87.395	88.502	83.450	82.105
2026	38.210	42.674	89.426	89.585	90.720	85.542	84.163
2027	39.121	43.692	91.558	91.722	92.884	87.581	86.170
2028	40.007	44.681	93.632	93.799	94.987	89.565	88.121
2029	40.866	45.641	95.642	95.813	97.027	91.488	90.014
2030	42.015	46.923	98.330	98.506	99.754	94.059	92.543
2031	42.519	47.487	99.511	99.689	100.952	95.189	93.655
2032	43.025	48.052	100.695	100.875	102.153	96.321	94.769
2033	43.532	48.617	101.880	102.062	103.355	97.455	95.884
2034	44.039	49.184	103.067	103.251	104.559	98.591	97.002
2035	44.547	49.751	104.256	104.442	105.765	99.728	98.120
2036	45.055	50.319	105.446	105.634	106.972	100.866	99.240
2037	45.564	50.887	106.636	106.827	108.180	102.005	100.361
2038	46.073	51.456	107.828	108.020	109.389	103.144	101.482
2039	46.582	52.024	109.019	109.214	110.598	104.284	102.604
2040	47.061	52.559	110.140	110.336	111.734	105.356	103.658

	ESCENARIO 2. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES + VÍAS COLECTORAS. IMD LIGEROS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	26.960	30.110	63.097	63.210	64.010	60.356	59.384
2021	27.811	31.060	65.087	65.204	66.030	62.261	61.257
2022	28.651	31.998	67.053	67.173	68.024	64.141	63.107
2023	29.478	32.922	68.990	69.113	69.989	65.993	64.930
2024	30.291	33.830	70.893	71.020	71.919	67.814	66.721
2025	31.088	34.721	72.759	72.889	73.812	69.598	68.477
2026	31.868	35.591	74.582	74.716	75.662	71.343	70.193
2027	32.628	36.440	76.361	76.497	77.466	73.044	71.867
2028	33.367	37.265	78.090	78.230	79.221	74.698	73.494
2029	34.083	38.065	79.767	79.910	80.922	76.303	75.073
2030	35.041	39.135	82.009	82.155	83.196	78.447	77.182
2031	35.462	39.605	82.994	83.142	84.195	79.389	78.110
2032	35.884	40.076	83.981	84.131	85.197	80.333	79.038
2033	36.306	40.548	84.970	85.121	86.200	81.279	79.969
2034	36.729	41.020	85.960	86.113	87.204	82.226	80.901
2035	37.153	41.493	86.951	87.106	88.210	83.174	81.834
2036	37.577	41.967	87.943	88.100	89.217	84.124	82.768
2037	38.001	42.441	88.936	89.095	90.224	85.074	83.702
2038	38.425	42.915	89.930	90.091	91.232	86.024	84.637
2039	38.850	43.389	90.924	91.086	92.240	86.975	85.573
2040	39.249	43.835	91.858	92.022	93.188	87.868	86.452

	ESCENARIO 2. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES + VÍAS COLECTORAS. IMD PESADOS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	5.366	5.992	12.557	12.580	12.739	12.012	11.818
2021	5.535	6.182	12.954	12.977	13.141	12.391	12.191
2022	5.702	6.368	13.345	13.369	13.538	12.765	12.560
2023	5.867	6.552	13.730	13.755	13.929	13.134	12.922
2024	6.029	6.733	14.109	14.134	14.313	13.496	13.279
2025	6.187	6.910	14.480	14.506	14.690	13.851	13.628
2026	6.342	7.083	14.843	14.870	15.058	14.199	13.970
2027	6.494	7.252	15.197	15.224	15.417	14.537	14.303
2028	6.641	7.416	15.541	15.569	15.766	14.866	14.627
2029	6.783	7.576	15.875	15.904	16.105	15.186	14.941
2030	6.974	7.789	16.321	16.350	16.558	15.612	15.361
2031	7.058	7.882	16.517	16.547	16.757	15.800	15.545
2032	7.142	7.976	16.714	16.744	16.956	15.988	15.730
2033	7.226	8.070	16.911	16.941	17.155	16.176	15.915
2034	7.310	8.164	17.108	17.138	17.355	16.365	16.101
2035	7.394	8.258	17.305	17.336	17.555	16.553	16.287
2036	7.478	8.352	17.502	17.534	17.756	16.742	16.472
2037	7.563	8.447	17.700	17.732	17.956	16.931	16.658
2038	7.647	8.541	17.898	17.930	18.157	17.120	16.844
2039	7.732	8.635	18.096	18.128	18.358	17.310	17.031
2040	7.811	8.724	18.282	18.314	18.546	17.487	17.206

7. CÁLCULO DE NIVELES DE SERVICIO

7.1 NIVEL DE SERVICIO EN EL TRONCO

Los niveles de servicio se han calculado, según los parámetros del Manual de Capacidad, utilizando la H100 para su cálculo.

Los niveles de servicio en las diferentes secciones de tronco de autovía, correspondientes tanto al nuevo ramal de continuidad como para los tramos de la A-67 objeto de estudio, incluyendo tanto el tramo Barreda-Igollo objeto de la ampliación de capacidad como el tramo Barreda-Igollo que quedaría sin actuación, se han determinado de acuerdo con la metodología y criterio del Manual de Capacidad del Transportation Research Board en su edición del año 2000.

Para el cálculo de los niveles de servicio se ha considerado el tráfico correspondiente a la hora 100 (H100).

De acuerdo con el Manual de Capacidad, el Nivel de Servicio se ha calculado en base a la Densidad de Tráfico según la siguiente tabla:

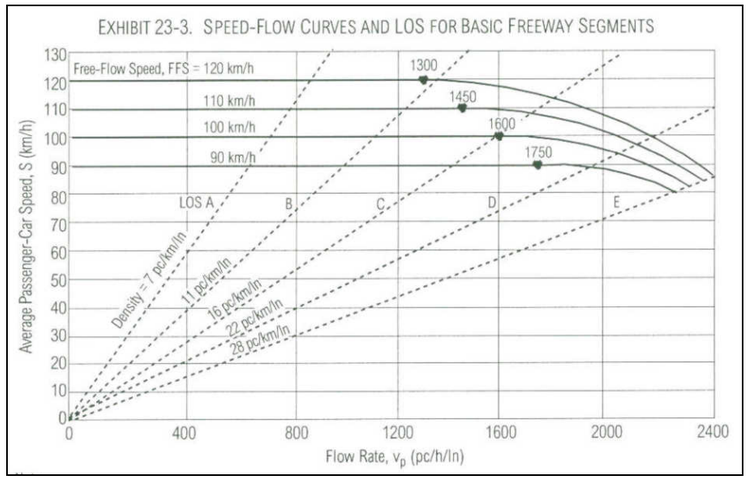
Densidad (D)	Nivel de Servicio
0	A
7	B
11	C
16	D
22	E
28	F

La Densidad se calcula en función del Volumen de Tráfico y de la Velocidad Media, según la siguiente formula:

$$D = \frac{v_p}{S}$$

Donde:

- v_P es el volumen de tráfico en hora punta por carril y expresado en ligeros equivalentes, es decir, teniendo en cuenta que los pesados cuentan por más de un ligero.
- S es la velocidad media que depende de la velocidad de flujo libre (FFS) y del volumen de tráfico según el gráfico siguiente.



Para el cálculo del volumen por carril y de la velocidad de flujo libre se han utilizado las siguientes fórmulas y se han tomado las siguientes hipótesis.

$$v_P = \frac{V}{PHF * N * f_{HV} * f_P}$$

Donde:

- V es el volumen de tráfico en hora 100 por sentido.
- PHF es el factor de hora punta, que tiene en cuenta los 15 minutos de mayor tráfico y cuyo valor se ha supuesto de 0.85 para los tramos urbanos o metropolitanos y de 0.95 para los tramos rurales.
- N es el número de carriles
- $f_{HV} = \frac{1}{1 - P_T(E_T - 1)}$ es el factor de ajuste por vehículos pesados que depende del porcentaje de pesados (P_T) y de la equivalencia en vehículos ligeros de los pesados (E_T), que se ha supuesto de 1.5 en terreno llano y de 2.5 en terreno ondulado.
- f_P es el factor de ajuste por características de los conductores, que tiene en cuenta el conocimiento o no de la autovía, y que se ha supuesto 1.

La velocidad de flujo libre FFS se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_N - f_{ID}$$

Donde:

- *BFFS* es la velocidad de flujo libre base que se ha supuesto 110 Km./h en los tramos urbanos o metropolitanos y 120 Km./h en los tramos rurales.
- f_{LW} es el ajuste por ancho de carril que vale 1.0 para un ancho de 3.5 m.
- f_{LC} es el ajuste por ancho de arcén que vale 2.9 ó 1.9 para 2 ó 3 carriles respectivamente y para un arcén de 0.9 m.
- f_N es el ajuste por número de carriles que vale 4.8 ó 7.3 para 2 ó 3 carriles respectivamente.
- f_{ID} es el ajuste por densidad de intersecciones que se ha supuesto 0 en tramos rurales y que vale 9.2 para una densidad de 1 intersección por kilómetro que es el valor que se ha supuesto para tramos urbanos o metropolitanos.

Escenario 0. Sin actuaciones

	ESCENARIO 0. SIN ACTUACIONES. NS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - IGOLLO
2020	C	-	D	D	D	D	D
2021	C	-	D	D	D	D	D
2022	D	-	D	D	D	D	D
2023	D	-	D	D	D	D	D
2024	D	-	D	D	D	D	D
2025	D	-	D	D	D	D	D
2026	D	-	D	D	D	D	D
2027	D	-	D	D	D	D	D
2028	D	-	D	D	D	D	D
2029	D	-	D	D	D	D	D
2030	D	-	D	D	D	E	D
2031	D	-	D	D	E	E	D
2032	D	-	D	D	E	E	E
2033	D	-	D	E	E	E	E
2034	D	-	D	E	E	E	E
2035	D	-	E	E	E	E	E
2036	D	-	E	E	E	E	E
2037	D	-	E	E	E	E	E
2038	D	-	E	E	E	E	E
2039	D	-	E	E	E	E	E
2040	D	-	E	E	E	E	E

Escenario 1. Ramal de continuidad más terceros carriles (Alternativa1)

	ESCENARIO 1. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES . NS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	B	B	C	C	C	C	C
2021	B	B	C	C	C	C	C
2022	B	B	C	C	C	C	C
2023	B	C	C	C	C	C	C
2024	B	C	C	C	C	C	C
2025	B	C	C	C	C	C	C
2026	B	C	C	C	C	C	C
2027	B	C	D	D	D	C	C
2028	B	C	D	D	D	C	C
2029	C	C	D	D	D	D	C
2030	C	C	D	D	D	D	D
2031	C	C	D	D	D	D	D
2032	C	C	D	D	D	D	D
2033	C	C	D	D	D	D	D
2034	C	C	D	D	D	D	D
2035	C	C	D	D	D	D	D
2036	C	C	D	D	D	D	D
2037	C	C	D	D	D	D	D
2038	C	C	D	D	D	D	D
2039	C	C	D	D	D	D	D
2040	C	C	D	D	D	D	D

Escenario 2. Ramal de continuidad más terceros carriles y vías colectoras (Alternativa 2)

	ESCENARIO 2. RAMAL DE CONTINUIDAD + TERCEROS CARRILES + VÍAS COLECTORAS. NS						
	POLANCO - TORRELAVEGA	RAMAL DE CONTINUIDAD	POLANCO - GORNAZO	GORNAZO - ORUÑA	ORUÑA - BOO	BOO - MOMPÍA	MOMPÍA - CACICEDO
2020	B	B	C	C	C	C	C
2021	B	B	C	C	C	C	C
2022	B	B	C	C	C	C	C
2023	B	C	C	C	C	C	C
2024	B	C	C	C	C	C	C
2025	B	C	C	C	C	C	C
2026	B	C	C	C	C	C	C
2027	B	C	C	C	C	C	C
2028	C	C	C	C	D	C	C
2029	C	C	D	D	D	C	C
2030	C	C	D	D	D	C	C
2031	C	C	D	D	D	D	C
2032	C	C	D	D	D	D	D
2033	C	C	D	D	D	D	D
2034	C	C	D	D	D	D	D
2035	C	C	D	D	D	D	D
2036	C	C	D	D	D	D	D
2037	C	C	D	D	D	D	D
2038	C	C	D	D	D	D	D
2039	C	C	D	D	D	D	D
2040	C	C	D	D	D	D	D

7.1.1 CONCLUSIONES

Como conclusión, la creación de ramal de continuidad de Sierrapando a Barreda y la ampliación de capacidad de Barreda a Igollo supone una mejora significativa de los niveles de servicio en todos los tramos, no rebasándose el nivel “D” en el año horizonte en ningún tramo para ninguno de los dos escenarios de ampliación de capacidad analizados .

De no llevarse a cabo ninguna actuación en el tramo de la A-67 se alcanzará el nivel de servicio “E” a partir de 2023-2028 según tramos, por encima del nivel límite “D” admisible de acuerdo con la Norma 3.1-I.C “Trazado” para carreteras de calzadas separadas de velocidad de proyecto 80-100 km/h.

Adicionalmente, la creación del ramal de capacidad de Sierrapando a Barreda supone una reducción importante de los tráficos en el tramo de la A-67 de Torrelavega a Barreda, lo que se traduce en una mejora importante en los niveles de servicio, que pasarán por el año horizonte de "D" a "C".

El paso en la ampliación de capacidad de la Alternativa 1 (terceros carriles) a la Alternativa 2 (terceros carriles más vías colectoras) no supone una mejoría excesiva en los niveles de servicio en tronco, consiguiéndose únicamente demoras de dos-tres años en la consecución del nivel de servicio "D". Por lo tanto, para nuestro caso es indiferente una u otra alternativa ya que no tenemos en cuenta en este proyeto mas actuaciones que la creación del ramal de continuidad y la nula diferencia que supone realizar una u otra actuación mas allá de esta, hace que sean igua de validos los resultados obtenidos de ambas. Por ello, se estimará un valor aproximado entre las dos posibilidades para obtener las IMD necesarias.

7.2 Niveles de servicio en enlaces: Enlace de Sierrapando

Como análisis complementario se ha realizado un **análisis del Enlace de Sierrapando**, determinando la **IMD de los 5 ramales más cargados**, para cada uno de los años de asignación, **2020, 2030 y 2040**, para cada uno de los escenarios de actuación**, Escenario 1** (ramal de continuidad y ampliación de capacidad con terceros carriles) **y Escenario 2** (ramal de continuidad y ampliación de capacidad con terceros carriles más vías colectoras), y para cada una de las **Alternativas de trazado del enlace, denominadas 1, 2, 3 y 4.**

Posteriormente se calculan los **Niveles de Servicio en los tres ramales más cargados de cada configuración.**



Modelo de red. Enlace de Sierrapando

Las IMD resultantes de la asignación en los Escenarios 1 y 2, para los tres años de asignación, 2020, 2030 y 2040, se presentan a continuación para los 5 ramales más cargados de cada una de las cuatro configuraciones alternativas.

	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 1. ESCENARIO 1. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	15.061	6.474	5.162
2030	19.495	8.443	6.287
2040	21.502	9.347	7.170
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 2. ESCENARIO 1. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	15.143	6.559	6.030
2030	19.543	8.468	7.704
2040	21.890	9.413	8.716
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 3. ESCENARIO 1. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	15.111	4.460	5.699
2030	19.500	6.097	7.512
2040	21.843	7.059	8.585
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 4. ESCENARIO 1. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	13.462	6.549	5.415
2030	17.569	8.438	6.919
2040	20.117	9.398	7.827

Enlace de Sierrapando. IMD total. Escenario 1

	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 1. ESCENARIO 2. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	14.940	6.422	5.120
2030	19.338	8.375	6.236
2040	21.328	9.271	7.112
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 2. ESCENARIO 2. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	15.021	6.506	5.982
2030	19.385	8.400	7.642
2040	21.713	9.337	8.646
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 3. ESCENARIO 2. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	14.989	4.424	5.653
2030	19.343	6.048	7.451
2040	21.666	7.002	8.516
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 4. ESCENARIO 2. IMD TOTAL		
	OESTE-SUR	SUR-ESTE	SUR-OESTE
2020	13.354	6.496	5.372
2030	17.427	8.370	6.863
2040	19.954	9.322	7.764

Enlace de Sierrapando. IMD total. Escenario 2

En la tabla siguiente se presentan los Niveles de Servicio en el ramal más cargado para cada configuración de alternativa del enlace.

	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 1. ESCENARIO 1. NS
	OESTE-SUR
2020	D
2030	E
2040	E
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 2. ESCENARIO 1. NS
	OESTE-SUR
2020	D
2030	E
2040	E
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 3. ESCENARIO 1. NS
	OESTE-SUR
2020	C
2030	D
2040	D
	ENLACE SIERRAPANDO. ALTERNATIVA 4. ESCENARIO 1. NS
	OESTE-SUR
2020	D
2030	E
2040	E

Enlace de Sierrapando. Niveles de Servicio

En el caso de la Alternativa 3 no se supera el nivel de servicio "D", al disponerse de dos carriles para el movimiento Oviedo-Palencia. En el resto de soluciones, para las que este ramal cuente únicamente con un carril, el nivel de servicio sería el "E".

8. CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Según la Norma 6.1. I-C "Secciones de Firme" El dimensionamiento del firme es función de la categoría de tráfico pesado de acuerdo con el siguiente criterio:

Categoría de tráfico pesado	IMD pesado
T00	≥ 4000
T0	3999 – 2000
T1	800 – 2000
T2	200 – 800
T31	100 – 200
T32	50 – 100
T41	25 – 50
T42	<25

La modelización proporciona un valor máximo de tráfico en el año de puesta en servicio de 6000 vehículos pesados en los dos sentidos. En un solo sentido transcurren 3000 vehículos pesados, y suponiendo que todos van por el carril más exterior, se establece una categoría de tráfico pesado T0.

ANEJO Nº7– PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Marco legislativo 2

3. Planeamiento territorial 3

3.1. Figuras de planeamiento territorial vigentes y en tramitación 3

3.2. Normas urbanísticas regionales 3

3.3. Plan de Ordenación del Litoral 3

3.3.1. Aspectos generales 3

3.3.2. Zonificación 4

3.3.3. Normas de Protección en el Área de Protección 6

3.3.4. Criterios de ordenación en el Área de Ordenación 8

3.3.5. Régimen de las Actuaciones Integrales Estratégicas 10

3.3.6. Régimen de los Sistemas Generales Territoriales 10

3.3.7. Otras determinaciones del Plan de Ordenación del Litoral 10

3.3.8. Incidencia del Plan en el área de actuación 10

3.4. Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral 10

4. Planeamiento urbanístico municipal 12

4.1. Figuras de planeamiento urbanístico vigentes y en tramitación 12

4.2. Metodología de trabajo 12

4.3. Categorías de suelo consideradas 12

4.4. Clasificación de los suelos incluidos en el área de actuación 15

5. Análisis de las alternativas en relación con el planeamiento 16

5.1. Enlace de Sierrapando 16

5.2 Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco 16

5.3 Enlace de Polanco 16

6. Apéndice. 1 SUPERFICIES AFECTADAS SOBRE CADA CATEGORÍA DE SUELO MUNICIPAL 17

7. Apéndice 2. PLANOS 18

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo es el análisis de la información recopilada relativa al planeamiento territorial y urbanístico de la zona afectada por la actuación. Dicha información, junto con los trazados estudiados, se representa en planos a escala 5.000.

2. MARCO LEGISLATIVO

El marco legislativo en materia de ordenación del territorio y urbanismo viene dado por el mecanismo de distribución competencial entre el Estado y las Comunidades Autónomas, definido en los artículos 148 y 149 de la Constitución Española. De acuerdo con él, el Estado tiene competencia exclusiva en la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de sus derechos, entre los que se encuentra el derecho a la propiedad, mientras que las Comunidades Autónomas son plenamente competentes para regular la ordenación de su territorio, urbanismo y vivienda, así como para desarrollar la legislación básica del Estado en las materias de competencia de éste. Adicionalmente, hay que tener en cuenta la normativa estatal de aplicación supletoria en defecto de normativa autonómica o en caso de que la misma resulte insuficiente.

Dentro de este esquema general, y en el ámbito concreto de la Comunidad Autónoma de Cantabria, el marco legislativo en esta materia es el que se recoge a continuación:

– Normativa estatal de carácter básico:

• Ley 8/2007, de 29 de mayo, de Suelo

• Artículos no derogados del Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

• Real Decreto 1093/1997, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Inscripción en el Registro de la Propiedad de Actos de Naturaleza Urbanística.

– Normativa estatal de carácter supletorio:

• Decreto 635/1964, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Edificación Forzosa y Registro Municipal de Solares.

• Decreto 1006/1966, de 7 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Reparcelaciones del Suelo afectado por Planes de Ordenación.

• Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de a Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

• Real Decreto 1169/1978, de 2 de mayo, sobre Creación de Sociedades Urbanísticas por el Estado, los Organismos Autónomos y las Corporaciones Locales.

• Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

• Real Decreto 2187/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

• Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

• Real Decreto Ley 3/1980, de 14 de marzo, sobre Creación de Suelo y Agilización de la Gestión Urbanística.

• Real Decreto Ley 16/1981, de 16 de octubre, de Adaptación de Planes Generales de Ordenación Urbana.

– Normativa autonómica:

• Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de ordenación territorial y régimen urbanístico del suelo de Cantabria.

• Ley de Cantabria 5/2002, de 24 de julio, de medidas cautelares urbanísticas en el ámbito del litoral, de sometimiento de los instrumentos de planificación territorial y urbanística a evaluación ambiental y de régimen urbanístico de los cementerios.

• Ley de Cantabria 2/2003, de 23 de julio, de Establecimiento de Medidas Cautelares Urbanísticas en el Ámbito del Litoral y Creación de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

• Decreto 163/2003, de 18 de septiembre, por el que se regula la composición y el

funcionamiento de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

• Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.

• Decreto 57/2006, de 25 de mayo, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.

3. PLANEAMIENTO TERRITORIAL

3.1. FIGURAS DE PLANEAMIENTO TERRITORIAL VIGENTES Y EN TRAMITACIÓN

De acuerdo con la Ley 2/2001 de ordenación territorial y régimen urbanístico del suelo de Cantabria, los instrumentos de ordenación del territorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma son los siguientes:

- El Plan Regional de Ordenación Territorial y los Planes Comarcales de Ordenación Territorial.
- Las Normas Urbanísticas Regionales y las Normas Urbanísticas Comarcales.
- Los Proyectos Singulares de Interés Regional.
- Los Planes Especiales cuya función prioritaria sea desarrollar o complementar a los anteriores.
- El Plan de Ordenación del Litoral.

En la actualidad se encuentran vigentes los siguientes instrumentos de ordenación del territorio con incidencia en el área de estudio:

- Normas Urbanísticas Regionales, aprobadas por Decreto 57/2006, de 25 de mayo (BOC de 26 de mayo)
- Plan de Ordenación del Litoral, aprobado por Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre (BOC de 28 de septiembre)
- Proyecto Singular de Interés Regional “Polígono Industrial de Tanos-Viérnoles”, aprobado por Acuerdo del Gobierno de Cantabria de 10 de marzo de 2005 (BOC de 7 de junio).

Adicionalmente, se encuentra en tramitación el Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral, aprobado inicialmente por acuerdo de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo de 26 de febrero de 2007 (BOC de 8 de marzo).

En los apartados siguientes se resumen los aspectos más relevantes de los planes y proyectos citados, con particular énfasis en aquellos que puedan incidir de manera más directa en el desarrollo del Estudio .

3.2. NORMAS URBANÍSTICAS REGIONALES

Las Normas Urbanísticas Regionales fueron aprobadas por Decreto 57/2006, de 25 de mayo (BOC de 26 de mayo).

Las disposiciones contenidas en su Título I (Criterios y orientaciones aplicables en la elaboración de planes generales de ordenación urbana) tienen carácter orientador para la elaboración de planes municipales, fijando a tal efecto una serie de criterios para la clasificación del suelo y la definición de los elementos fundamentales de la estructura general del territorio.

Las disposiciones contenidas en los títulos II a V son complementarias del planeamiento urbanístico municipal, siendo de obligado cumplimiento en ausencia del mismo.

Estas disposiciones complementarias se refieren a los siguientes aspectos principales:

- Ordenanzas generales (Título II) relativas a Medio ambiente, infraestructuras y equipamientos, Patrimonio cultural, Paisaje y Condiciones de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Condiciones de la edificación (Título III)
- Condiciones de los usos (Título IV)
- Condiciones de los usos en suelo rústico (Título V)

3.3. PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL

3.3.1. ASPECTOS GENERALES

El Plan de Ordenación del Litoral fue aprobado por la Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre (BOC de 28 de septiembre), con la finalidad de dotar de una protección integral y efectiva a la franja costera y de establecer criterios para la ordenación del territorio de los municipios costeros de Cantabria.

El Plan tiene como ámbito de aplicación el territorio de los 37 municipios costeros de la Comunidad Autónoma, excepto los suelos que a su entrada en vigor estuvieran clasificados como urbanos o urbanizables con Plan Parcial aprobado definitivamente y los que gozaran ya de algún instrumento especial de protección (Espacios Naturales Protegidos o con Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en vigor).

3.3.2. ZONIFICACIÓN

El Plan de Ordenación del Litoral establece una zonificación del territorio de acuerdo con las áreas que se definen en la siguiente tabla.

<table>
<tr>
<td rowspan="5">Área de Protección: Ámbitos que, en atención a sus singularidades o sus características físicas y ambientales, relacionadas con los procesos y paisajes litorales, son merecedores de una especial protección.</td>
<td rowspan="4">Protección Ambiental: Comprende las unidades territoriales con caracteres físicos y ambientales sobresalientes relacionados con los procesos físicos litorales y con los paisajes litorales.</td>
<td>Protección Costera (PC): Engloba la totalidad de las unidades territoriales de Playas, Sistemas Dunares, Acantilados y Orlas litorales. Se corresponde con espacios asociados a la acción de la dinámica marina cuyas características los convierten en unidades territoriales de protección necesaria por sus valores ambientales excepcionales y elevada sensibilidad ambiental.</td>
</tr>
<tr>
<td>Protección Intermareal (PI): Engloba las unidades directamente sometidas a la dinámica intermareal. Se corresponde con las áreas en que el escenario costero se prolonga por rías y estuarios generando formas asociadas a la dinámica fluvio-marina, compartiendo sus mismas características y valores de conservación.</td>
</tr>
<tr>
<td>Protección de Riberas (PR): Engloba la totalidad de las unidades territoriales de terrazgo de ribera y los espacios de ribera correspondientes al área de inundación fluvial. Se corresponde con el espacio asociado a la dinámica intermareal y fluvial esté o no ocupado mediante relleno u otras operaciones para el desarrollo de actividades humanas.</td>
</tr>
<tr>
<td>Protección Ecológica (PE): Engloba la totalidad de las unidades territoriales donde el carácter físico dominante es la vegetación autóctona tales como montes de encinar y rodales de frondosas atlánticas, bosques en galería y vegetación de ribera.</td>
</tr>
<tr>
<td>Áreas de Interés Paisajístico (AIP): Comprenden los sectores costeros sobresalientes por su excepcionalidad o singularidad física, por sus caracteres geomorfológicos o por su incidencia como escenario del paisaje litoral.</td>
</tr>
<tr>
<td>Protección Litoral (PL): Engloba las rasas marinas y el espacio rural más directamente asociados con la presencia del mar y que garantiza la integridad del borde costero.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

Área de Ordenación: Ámbitos de organización del modelo territorial en el que se hace compatible el crecimiento con la protección de los valores litorales mediante la adecuada identificación de éstos y la gradación y zonificación de las figuras de ordenación.	**Área Litoral:** Comprende el territorio de los municipios costeros que determina una franja entre el Área de Protección y los relieves que delimitan el área de influencia marina así como los territorios asociados a la dinámica litoral y a la presencia del mar y de las rías.	**Área Periurbana (AP):** Se corresponde con los sectores o áreas periféricas de los núcleos ubicados en el entorno de las autovías y de la Bahía de Santander, sometidos a procesos de transformación territorial por la implantación de nuevos usos que han podido modificar su estructura territorial.
		Área de Modelo Tradicional (MT): Se corresponde con los espacios de organización tradicional, normalmente libres de edificación, constituidos por las mieses inmediatas a los núcleos, generalmente ocupados por cultivos y diversos elementos delimitadores de las mismas, vegetales o inertes, y los terrazgos de monte, dedicados a pradería y labrantío, de significado valor agrario y ambiental.
		Área de Ordenación Ecológico Forestal (OEF): Comprende los sistemas forestales o espacios ocupados por vegetación arbustiva de matorral o arbórea diferente a la relacionada en el artículo 8.1.d), en los que los usos de producción pueden compatibilizarse con la protección.
	Área No Litoral (NL): Comprende el territorio de los municipios costeros no afectado por fenómenos físicos relacionados con la dinámica litoral.	
Actuaciones Integrales Estratégicas: Ámbitos adecuados para el desarrollo de políticas sectoriales estratégicas de carácter territorial.	Productivas	
	De Reordenación	
	Ambientales	
Sistemas Generales Territoriales: Comprenden las grandes infraestructuras significativas como elementos articuladores del territorio litoral: Puertos Estatales y Autonómicos, Aeropuertos, Ferrocarriles, Carreteras Estatales y Autonómicas y Autovía del Agua.		

3.3.3. NORMAS DE PROTECCIÓN EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN

Dentro del Área de Protección, el Plan de Ordenación del Litoral establece unas normas de protección, en forma de usos permitidos y usos autorizables con carácter general y en cada categoría de protección. Dichas normas se sintetizan en la tabla que se presenta a continuación.

<table>
<tr><th rowspan="2">Usos Permitidos</th><th colspan="2">Usos Autorizables</th></tr>
<tr><th>Con carácter general</th><th>Por categorías (adicionalmente a los generales)</th></tr>
<tr><td>– Los admitidos por la legislación de costas para la protección, restauración y utilización del dominio público marítimo terrestre.

– Obras referidas a labores de conservación y mantenimiento de infraestructuras, equipamientos, edificaciones, instalaciones, actividades y procesos industriales preexistentes, así como las correspondientes a la conservación, mantenimiento y mejora de las instalaciones y servicios públicos existentes a la entrada en vigor de la Ley.

– Salvo en las categorías de Protección Costera y Protección Intermareal, se pueden localizar sistemas de espacios libres, tanto generales como locales, que por su naturaleza sean compatibles con los valores de la categoría de protección donde se ubiquen.</td><td>– Actuaciones, construcciones e instalaciones, permanentes o no, vinculadas a un servicio público o a la ejecución, entretenimiento y servicio de obras públicas e infraestructuras que sea necesario ubicar en estas áreas.

– Obras de rehabilitación, renovación y reforma que no impliquen aumento de volumen de edificaciones que sean elementos del patrimonio cultural y etnográfico, reconocidos administrativamente, en los que se admitirá el cambio de uso para fines dotacionales públicos o de restauración.

– Instalaciones asociadas a actividades científicas, de investigación, información e interpretación directamente vinculadas con el carácter de la categoría de protección en que se ubiquen.</td><td>Protección Costera:
– Instalaciones asociadas a actividades deportivas directamente vinculadas con el carácter de esta categoría.
– Explotaciones acuícolas y marisqueras sin construcciones asociadas.
– Instalaciones asociadas a la explotación marisquera y de recogida tradicional de algas.

Protección Intermareal:
– Construcciones e instalaciones imprescindibles para las explotaciones de acuicultura y marisqueo.

Protección de Riberas:
– Obras de rehabilitación de edificaciones preexistentes que no estén declaradas fuera de ordenación, siempre que no supongan incremento de volumen ni alteren sus caracteres tipológicos.
– Instalaciones que sean necesarias para las explotaciones agropecuarias, que guarden relación con la naturaleza, extensión y utilización de la finca.
– Construcciones e instalaciones necesarias para las explotaciones de acuicultura y marisqueo.
Instalaciones deportivas al aire libre, así como aquellas directamente vinculadas al medio.
– Ampliación de instalaciones industriales preexistentes hasta un máximo de un 20 por 100 de la superficie ocupada.</td></tr>
</table>

Usos Permitidos	Usos Autorizables	
	Con carácter general	**Por categorías (adicionalmente a los generales)**
		Protección Ecológica: – Cambio de uso para fines de ocio y turismo rural de edificaciones que sean elementos del patrimonio cultural y etnográfico, reconocidos administrativamente. – Obras de rehabilitación de edificaciones preexistentes que no estén declaradas fuera de ordenación, siempre que no supongan incremento de volumen ni alteren sus caracteres tipológicos. Con carácter general deberá mantenerse la vegetación de interés que determina su clasificación, prohibiéndose cualquier nueva plantación que no sea de especies autóctonas o de especies madereras nobles en explotación no intensiva.
		Áreas de Interés Paisajístico: – Obras de rehabilitación de edificaciones preexistentes que no estén declaradas fuera de ordenación, siempre que no supongan incremento de volumen ni alteren sus caracteres tipológicos. – Instalaciones que sean necesarias para las explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales y otras análogas, que guarden relación con la naturaleza, extensión y utilización de la finca sin que alteren los caracteres tipológicos preexistentes debiendo ubicarse de la manera más respetuosa con el entorno. En las Áreas de Interés Paisajístico que presenten elementos geomorfológicos de elevado interés o singularidad se prestará especial atención a la conservación de esos valores sin que puedan autorizarse construcciones, instalaciones y edificaciones que los oculten o alteren.

Usos Permitidos	Usos Autorizables	
	Con carácter general	**Por categorías (adicionalmente a los generales)**
		Protección Litoral: – Obras de rehabilitación y cambio de uso para fines de ocio y turismo rural de edificaciones que sean elementos del patrimonio cultural y etnográfico, reconocidos administrativamente. – Obras de rehabilitación de edificaciones preexistentes que no estén declaradas fuera de ordenación, siempre que no supongan incremento de volumen ni alteren sus caracteres tipológicos. – Instalaciones que sean necesarias para las explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales y otras análogas, que guarden relación con la naturaleza, extensión y utilización de la finca, incluidas las viviendas de las personas que hayan de vivir y vivan real y permanentemente vinculadas a la correspondiente explotación. – Construcciones necesarias para las explotaciones de acuicultura y marisqueo. – Instalaciones deportivas descubiertas y sus construcciones asociadas, que deberán ubicarse apoyándose en edificaciones preexistentes, sin perjuicio de su posible adecuación a estos nuevos usos.

Adicionalmente a estas normas de protección, se establecen una serie de disposiciones específicas para las playas, en relación con ordenación de su fachada marítima y su entorno, instalaciones y servicios, accesos peatonales y rodados, aparcamientos y circulación de vehículos a motor.

3.3.4. CRITERIOS DE ORDENACIÓN EN EL ÁREA DE ORDENACIÓN

Dentro del Área de Ordenación, el Plan establece unos criterios generales de desarrollo urbanístico, así como una serie de disposiciones específicas para cada categoría de ordenación, referidas fundamentalmente al régimen de los crecimientos urbanísticos, y siempre en forma de directrices a seguir por el planeamiento. Dichas disposiciones se resumen en la tabla que se presenta a continuación.

Criterios generales de desarrollo urbanístico	– El planeamiento fomentará la rehabilitación y renovación de las edificaciones y la consolidación de los intersticios completando las tramas existentes. – El planeamiento velará por que los nuevos crecimientos urbanísticos se planteen de forma integral, con especial atención a la morfología y escala de la intervención y con modelos tipológicos que se adapten, en lo básico, al entorno. En el caso de núcleos preexistentes se promoverá la continuidad de la trama. – El Planeamiento dirigirá los crecimientos urbanísticos hacia las zonas con pendientes más suaves. – El planeamiento podrá clasificar suelo urbanizable industrial aislado atendiendo a las mejores condiciones de accesibilidad y de modo que se genere el mínimo impacto sobre el territorio. – El planeamiento delimitará sectores de suelo para la construcción de vivienda sujeta a algún régimen de protección en un porcentaje no inferior al 30 por 100 del total de viviendas en suelo urbanizable previstas, salvo que se justifique la satisfacción de demanda de vivienda protegida con un porcentaje inferior.
Área Periurbana	– Las Áreas Periurbanas se proponen como ámbitos de crecimiento y de reordenación. – Los planeamientos municipales establecerán una ordenación integral para los desarrollos urbanísticos propuestos en estas áreas, donde definirán su estructura general y concretarán la localización de los espacios libres, los equipamientos e infraestructuras necesarias. – Cada sector de suelo urbanizable que se desarrolle en estas áreas y en el que se prevea uso residencial, deberá destinar, al menos, un 35 por 100 de la superficie construida destinada a uso residencial para vivienda sujeta a algún régimen de protección, destinando un mínimo del 10 por 100 para la construcción de viviendas de protección oficial de régimen especial.
Área de Modelo Tradicional	– Se prohíben las urbanizaciones aisladas. – Sólo se permitirán desarrollos urbanísticos apoyados en los núcleos preexistentes, que se dirigirán, principalmente, en sentido contrario a la costa y a las áreas afectadas por las categorías de protección, salvo que el planeamiento justifique otra solución más racional atendiendo a la distancia de los mismos a la costa o al Área de Protección, a los valores ambientales y las características físicas de los terrenos colindantes. – Con carácter general se evitará la conexión de los núcleos mediante el desarrollo de sus respectivos crecimientos, a fin de impedir la formación de un continuo urbano, salvo que se trate de la absorción de barrios o núcleos por el crecimiento planificado de una ciudad. Excepcionalmente y de manera motivada, sin modificar el carácter de su morfología, se podrá prever la unión de entidades menores o barrios cuya estructura permita un relleno de los vacíos entre espacios ya edificados así como la regularización de los límites de los mismos. – En los núcleos tradicionales de menos de 40 viviendas, el planeamiento urbanístico podrá optar entre un desarrollo a través de crecimientos planificados o mediante vivienda unifamiliar aislada en suelo rústico. En el caso de optar por crecimientos con vivienda unifamiliar aislada en suelo rústico, estos deberán proyectarse en las mieses contiguas al núcleo más alteradas desde el punto de vista morfológico y funcional.
Área de Ordenación Ecológico Forestal	– El Área de Ordenación Ecológico Forestal se regulará por la legislación forestal que, en su caso, fuere de aplicación. – Los espacios incluidos en esta categoría de ordenación podrán constituir reservas de suelo para equilibrar la capacidad de carga del territorio, potenciando la recuperación ambiental de las áreas próximas a la costa y de las de tamaño reducido. – Si la actividad productiva se abandonara, entre los objetivos prioritarios del planeamiento estará el de su recuperación y restauración a través de la reforestación para conseguir un equilibrio entre la actividad económica y la conservación. No obstante, si la actividad productiva se abandonara en los ámbitos de Ordenación Ecológico Forestal que se encuentren contiguos a los núcleos de población, los planeamientos urbanísticos podrán asimilar motivadamente estos suelos a la categoría de Modelo Tradicional.
Área No Litoral	– Los Planes Generales de Ordenación Urbana determinarán conforme a los criterios establecidos en la presente Ley las distintas áreas en función de su capacidad de carga, así como de sus valores naturales, culturales, paisajísticos y la existencia de riesgos acreditados.

3.3.5. RÉGIMEN DE LAS ACTUACIONES INTEGRALES ESTRATÉGICAS

Las Actuaciones Integrales Estratégicas delimitan sectores que, por el interés de su desarrollo en el marco de políticas sectoriales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, vinculan al planeamiento municipal desde la entrada en vigor de la Ley.

El desarrollo de las Actuaciones Integrales Estratégicas se lleva a cabo a través de Proyectos Singulares de Interés Regional o Planes Especiales, según casos.

Hasta la aprobación de los instrumentos de desarrollo de las Actuaciones Integrales Estratégicas únicamente se permite el mantenimiento de los usos existentes y la implantación de usos compatibles con los objetivos de la actuación.

3.3.6. RÉGIMEN DE LOS SISTEMAS GENERALES TERRITORIALES

Los Sistemas Generales Territoriales se rigen por su legislación específica.

3.3.7. OTRAS DETERMINACIONES DEL PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL

Adicionalmente, el Plan de Ordenación del Litoral establece dentro de su Título I una serie de directrices generales a respetar por el planeamiento urbanístico municipal, en relación con capacidad de acogida, espacios libres y dotaciones, prevención de riesgos, calidad ambiental, atmosférica, acústica y lumínica, suministro y transporte de energía, red viaria, red ferroviaria, residuos, gestión del agua y recursos geológicos.

En los Títulos VI a VIII se regulan el patrimonio público litoral y el régimen sancionador de la Ley, y se plantean una serie de propuestas de actuación.

3.3.8. INCIDENCIA DEL PLAN EN EL ÁREA DE ACTUACIÓN

Los terrenos incluidos en el área de actuación se encuentran calificados por el Plan de Ordenación del Litoral dentro de las siguientes categorías:

- Área de Protección:
  - Protección Intermareal: Aparece en el cauce del Río Cabo.
  - Protección de Riberas: Márgenes del rio Cabo.
- Área de Ordenación:
  - Área Periurbana: Afecta a una parte muy significativa del área de estudio, cerca de Polanco.
  - Área de Modelo Tradicional: Tiene cierta presencia en la parte central del área de estudio, en el municipio de Polanco.
  - Área No Litoral: Predomina en la parte suroeste del área de estudio, dentro de los T.T.M.M. de Torrelavega y Polanco.
- Sistemas Generales Territoriales: Ostentan esta calificación las diferentes líneas férreas y carreteras, tanto estatales como autonómicas, que se localizan dentro del área de estudio.
- Suelos excluidos del ámbito de aplicación del Plan: Quedan excluidos del ámbito de aplicación del Plan diferentes zonas de suelos urbanos y urbanizables, que dentro del área de estudio se localizan fundamentalmente en Polanco.

3.4. PLAN ESPECIAL DE LA RED DE SENDAS Y CAMINOS DEL LITORAL

El Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral fue aprobado inicialmente mediante acuerdo de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo de fecha 26 de febrero de 2007 (BOC de 8 de marzo).

Este Plan tiene su origen en el Plan de Ordenación del Litoral, que ordenaba su redacción, y tiene por objeto el establecimiento y regulación de una Red de Sendas y Caminos del Litoral, con la finalidad de conseguir una adecuada protección y ordenación de los senderos y de los elementos patrimoniales, naturales y paisajísticos relacionados con los mismos, así como su homologación y conservación en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Para la consecución de sus objetivos, el Plan Especial define un corredor peatonal de escala regional que facilite el acceso, disfrute y conocimiento de la franja costera. Este corredor se organiza en dos niveles de recorridos:

a) El Gran Recorrido Litoral (GRL), un corredor principal que atraviesa la Comunidad Autónoma de Cantabria en dirección Este-Oeste y que puede vincularse a otras sendas ya existentes en el País Vasco y Asturias para, en el futuro, poder pasar a formar parte de un Sendero de Gran Recorrido Europeo.

b) Los Pequeños Recorridos Litorales (PRL), que en su conjunto forman una red de caminos alternativos y complementarios. Son variantes de senderos, recorridos circulares y circuitos. Tienen el valor de conectar la senda principal con otros elementos territoriales más alejados de la costa.

Los recorridos propuestos en el Plan se apoyan en su mayor parte en la red de caminos y sendas ya existentes, aunque de forma puntual se prevén también algunos nuevos tramos que completan los itinerarios previstos.

La parte normativa del Plan define las normas de protección a cumplir en las actuaciones, las normas de ejecución y accesibilidad y las condiciones para la autorización y homologación de sendas y caminos, así como el régimen de usos, conservación y mantenimiento de los mismos.

Expresamente se prevé que cuando se proyecte una obra pública que afecte a un tramo incluido en el Plan Especial, la Administración actuante, en colaboración con la Consejería competente en materia de ordenación del territorio, elaborará un trazado alternativo, que tendrá la consideración de modificación del Plan Especial y que garantizará la continuidad del tránsito.

4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO MUNICIPAL

4.1 FIGURAS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTES Y EN TRAMITACIÓN

Los términos municipales que se encuentran dentro del área de estudio son los siguientes:

- Polanco
- Torrelavega

Las figuras de planeamiento tanto vigentes como en tramitación en cada uno de los términos municipales afectados son los que se recogen en la siguiente tabla.

TÉRMINO MUNICIPAL	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE	
	TIPO (*)	FECHA PUBLICACIÓN
POLANCO	P.G.O.U	2016
TORRELAVEGA	P.G.O.U	Avance

4.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se ha recopilado la documentación de las figuras de planeamiento citadas, tanto vigentes como en tramitación.

La información recopilada se ha digitalizado cuando se encontraba en formato papel o en formato raster, y se ha agregado en el plano que se presenta a continuación y que recoge la información urbanística municipal en toda la franja de estudio.

Con el objetivo de simplificar la interpretación de los planos, se han agrupado algunas de las categorías presentes en los planeamientos municipales, y se han eliminado aquellas que no se encuentran dentro del área de estudio.

Los planos presentados se han realizado a partir del planeamiento vigente, si bien se han tenido en cuenta las diferencias existentes en los planeamientos en redacción, señalando las nuevas áreas urbanas, urbanizables, y de sistemas generales, así como los suelos rústicos de protección.

4.3 CATEGORÍAS DE SUELO CONSIDERADAS

Las categorías de suelo contempladas por el planeamiento en cada municipio son las que se resumen en la siguiente tabla:

MUNICIPIO	PLANEAMIENTO	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE (SNU)
POLANCO	VIGENTE	▪ Consolidado ▪ No consolidado	▪ Urbanizable	▪ Suelo rústico protección ordinaria ▪ Suelo rústico especial protección costera ▪ Suelo rústico especial protección ecológica ▪ Suelo rústico especial protección paisajística ▪ Suelo rústico especial protección forestal ▪ Suelo rústico especial protección por riesgos ▪ Suelo rústico especial protección agropecuaria
TORRELAVEGA	VIGENTE	▪ Suelo urbano	▪ Residual ▪ Delimitado ▪ Área de expansión en núcleo rural	▪ Especial protección infraestructuras ▪ Especial protección forestal ▪ Especial protección agropecuario ▪ Especial protección paisajístico ▪ Especial protección ecológica ▪ Especial protección de cauces y riberas ▪ Protección ordinaria

MUNICIPIO	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE (SNU)	OTROS
POLANCO	▪ Suelo urbano	▪ Suelo urbanizable	▪ Núcleo rural ▪ SNU protegido especial 1 ▪ SNU protegido especial 2 ▪ SNU protegido genérico ▪ SNU protección de infraestructuras	▪ Sistema general
TORRELAVEGA	▪ Suelo urbano	▪ Suelo urbanizable	▪ Protección ambiental paisajística de parques y zonas verdes ▪ Protección ambiental paisajística. Ríos y cauces. ▪ Protección agrícola ganadera ▪ Protección especial. ▪ Protección de sistemas generales ▪ Zona agrícola mixta	

4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS INCLUIDOS EN EL ÁREA DE ACTUACIÓN

Polanco

Las zonas del núcleo de Polanco, Requejada, Barrio Obrero y Rinconeda se clasifican como urbanas y urbanizables. De los suelos no urbanizables, los situados más al sur se califican como protegido especial, y los más próximos a la A-67 como de protección de infraestructuras, considerándose el resto como genéricos.

El planeamiento en tramitación no incorpora cambios de gran trascendencia, con la excepción del paso a urbanos de los suelos urbanizables situados al noroeste del ferrocarril.

Torrelavega

Existen algunos suelos urbanos en los márgenes de la zona de estudio, asociados a las zonas habitadas o en desarrollo de Barreda, Ganzo, Tanos y Sierrapando.

La A-67 y la A-8 se califican como suelo no urbanizable de protección de sistemas generales, y los terrenos más próximos a ellas tienen en general la consideración de no urbanizables genéricos, mientras que los más cercanos al límite con Polanco son de protección agrícola-ganadera.

El planeamiento en tramitación supone unas modificaciones importantes, con la conversión en urbanizable de una gran cantidad del suelo rústico.

5. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS EN RELACIÓN CON EL PLANEAMIENTO

5.1 ENLACE DE SIERRAPANDO

Planeamiento territorial

Todas las alternativas afectan a suelos calificados por el POL como Área No Litoral y a Sistemas Generales Territoriales, con pequeñas afecciones a suelos excluidos del Plan.

Planeamiento urbanístico

Las cuatro alternativas de este enlace afectan exclusivamente a suelos del término municipal de Torrelavega, con la excepción de la alternativa 3, que entra en su extremo final en el Término Municipal de Piélagos.

El enlace de Sierrapando se sitúa en gran medida sobre suelos calificados como sistemas generales. Afecta también a suelos no urbanizables genéricos, que pasarán a ser suelos urbanizables y urbanos con el nuevo planeamiento y alguna pequeña área de suelos urbanos y urbanizables.

Las diferencias en cuanto a superficies sobre los diferentes tipos de suelo se pueden observar en el apéndice 1.

5.2 RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

Planeamiento territorial

En general, todas las alternativas discurren sobre suelos calificados por el POL como Área No Litoral, con pequeñas afecciones a suelos excluidos del Plan.

Planeamiento urbanístico

La Alternativa 1 discurre íntegramente por el T.M. de Torrelavega y atraviesa una zona que el Avance del PGOU califica como urbanizable en unos 1.340 m de longitud, siendo su calificación actual suelo no urbanizable de protección agrícola ganadera y de zona agrícola mixta. El resto del trazado (650 m), sin tener en cuenta el tramo en túnel, pasa por terrenos no urbanizables, siendo la mitad de ellos SNU agrícola mixta y la otra mitad SNU Protección ambiental paisajística de parques y zonas verdes. Los terrenos SNU de agrícola mixtos pasarán con el Avance del PGOU a SNU de protección.

La Alternativa 2 se sitúa también íntegramente en el T.M. de Torrelavega. Atraviesa la zona que el Avance del PGOU califica como urbanizable en 1.500 m aproximadamente. El resto del recorrido (550 m), sin tener en cuenta el tramo en túnel, son suelos no urbanizables de protección agrícola ganadera.

La Alternativa 3 se desarrolla casi íntegramente por el T.M. de Torrelavega, con una pequeña incidencia también en el de Polanco. Atraviesa dos zonas calificadas como urbanizables por el Avance del PGOU de Torrelavega en su tramo inicial y final. El resto del recorrido pasa por terrenos no urbanizables de protección agrícola ganadera. La longitud del corredor sobre terrenos que serán calificados como urbanizables es de unos 1.750 m.

La Alternativa 4 afecta a los T.M. de Torrelavega y Polanco. En su mayor parte discurre por suelo no urbanizable de especial protección encontrándose sobre suelo calificado como urbanizable por el Avance del PGOU de Torrelavega un tramo de 920 m de longitud. En su tramo final pasa muy cerca del núcleo urbano de Rinconeda.

5.3 ENLACE DE POLANCO

Planeamiento territorial

Todas las alternativas afectan a suelos calificados por el POL como Área No Litoral y a Sistemas Generales Territoriales, con pequeñas afecciones a suelos excluidos del Plan.

Planeamiento urbanístico

El enlace de Barreda se desarrolla sobre suelos de Torrelavega y de Polanco, en proporciones similares.

El tronco de la A-67 queda en su mayor parte dentro del canal viario reservado para la autovía, con la calificación de Suelo No Urbanizable de Protección de Sistemas Generales. No obstante, se generan afecciones localizadas a suelos urbanos.

La confluencia del ramal de continuidad con la A-67, en el caso de las alternativas 1 y 2 atraviesa suelo no urbanizable genérico, calificado como de especial protección por el avance de Torrelavega, en una longitud de 120 m; mientras que para el caso de las alternativas 3 y 4 atraviesa suelo no urbanizable genérico, calificado por el avance de Torrelavega como suelo urbanizable, en 520 m y una pequeña parte de suelo no urbanizable de protección especial.

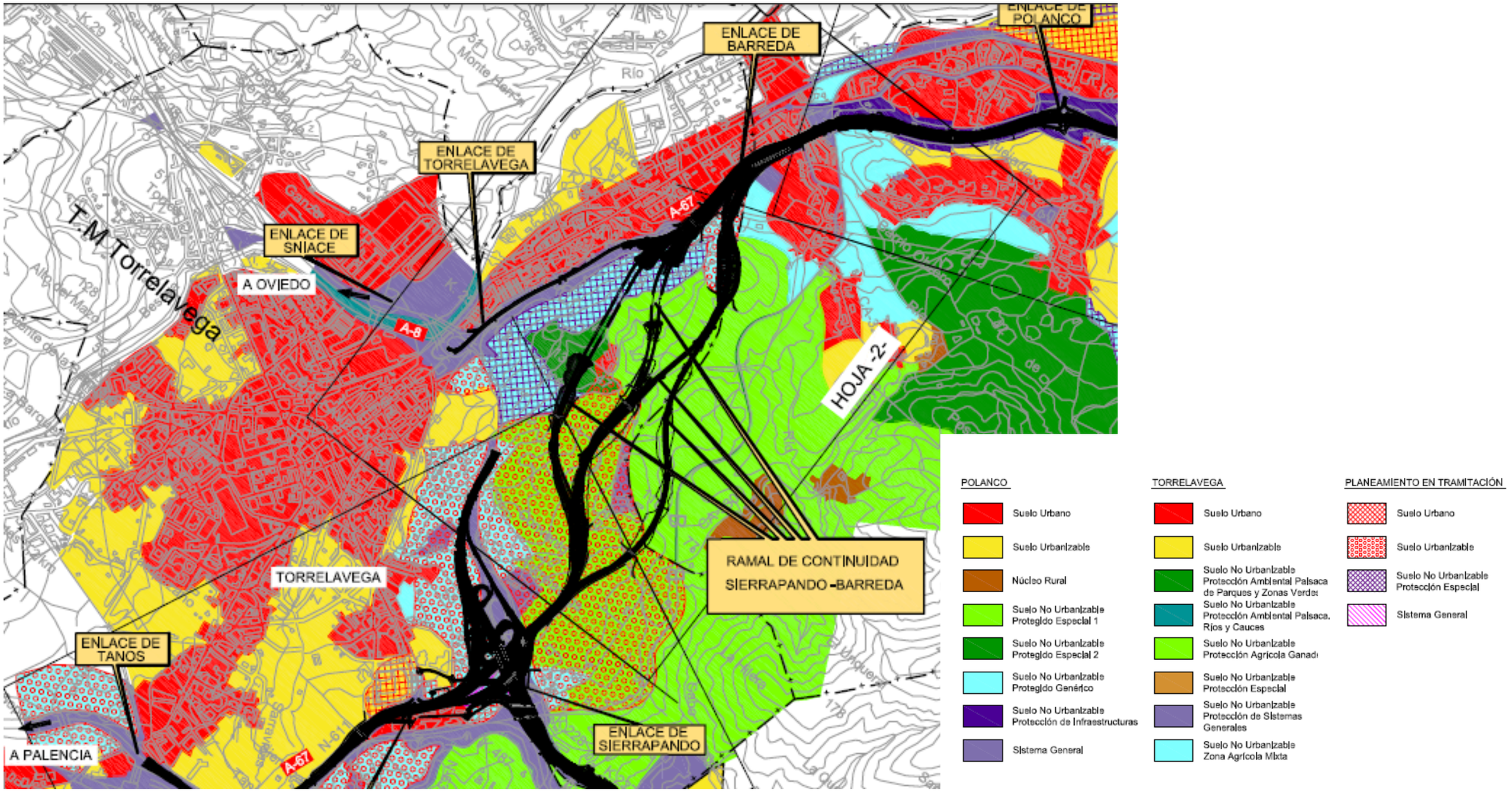
6. APÉNDICE. 1 SUPERFICIES AFECTADAS SOBRE CADA CATEGORÍA DE SUELO MUNICIPAL

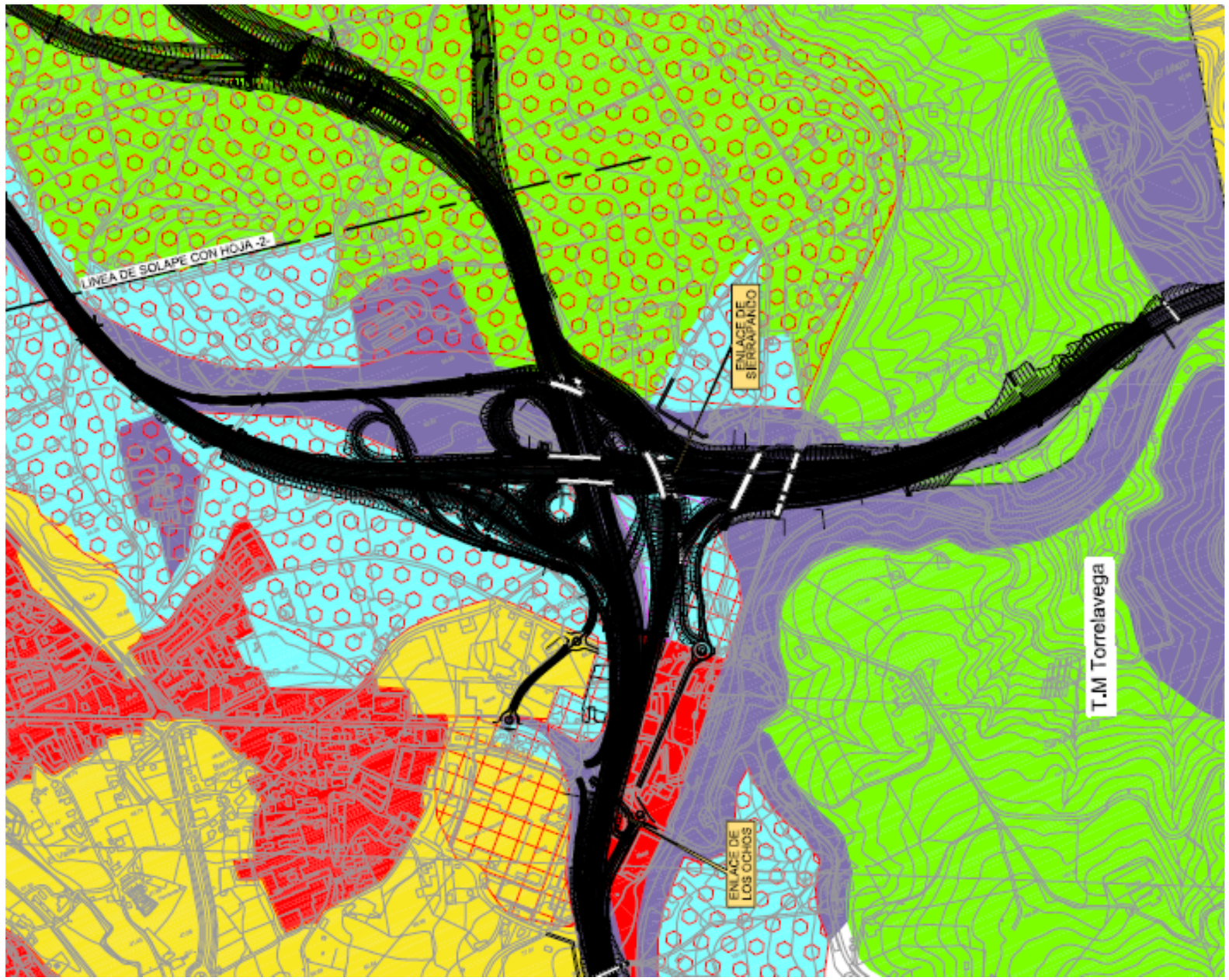
Enlace de Sierrapando						
T.M.	**Clasificación vigente**	**Clasificación en tramitación**	**Alternativa 1 (m^2)**	**Alternativa 2 (m^2)**	**Alternativa 3 (m^2)**	**Alternativa 4 (m^2)**
Torrelavega	Suelo urbano	-	3.520,00	3.576,00	2.448,00	3.408,00
	Suelo urbanizable	-	8.376,00	-	-	7.248,00
	Suelo no urbanizable genérico	Suelo urbano	1.818,00	1.521,00	14.876,00	1.543,00
		Suelo urbanizable	69.133,00	67.086,00	71.677,00	103.762,00
		-	5.281,00	4.285,00	5.804,00	4.168,00

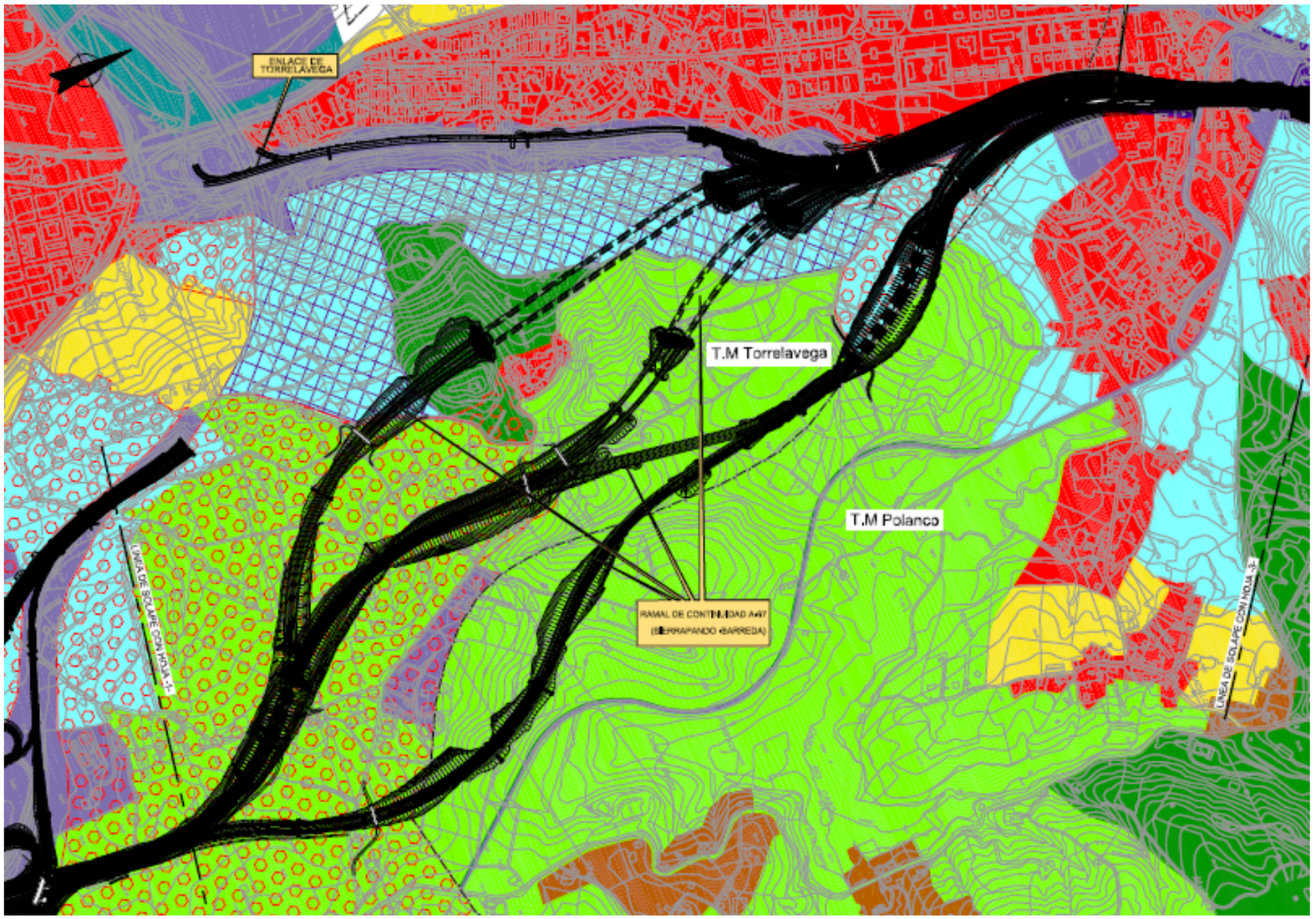
Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco						
T.M.	**Clasificación vigente**	**Clasificación en tramitación**	**Alternativa 1 (m^2)**	**Alternativa 2 (m^2)**	**Alternativa 3 (m^2)**	**Alternativa 4 (m^2)**
Torrelavega	Suelo no urbanizable genérico	Suelo urbanizable	118.471,16	161.961,74	136.745,91	68.397,40
		-	40.343,25	46.830,65	57.291,44	41.022,08
Polanco	Suelo no urbanizable genérico	-	-	-	15.594,34	95.855,00

Enlace de Polanco						
T.M.	**Clasificación vigente**	**Clasificación en tramitación**	**Alternativa 1. (m^2)**	**Alternativa 2 (m^2)**	**Alternativa 3 (m^2)**	**Alternativa 4 (m^2)**
Torrelavega	Suelo urbano	-	7.017,80	1.234,12	3.115,84	2.546,02
	Suelo no urbanizable protegido	Suelo urbanizable	1.481,67	5.868,09	47.360,01	49.736,62
		-	17.826,92	20.789,43	-	-
Polanco	Suelo urbano	-	2.157,54	1.866,32	2.884,02	2.981,69
	Suelo no urbanizable protegido	-	23.774,37	21.852,68	35.421,38	30.761,68

7. APÉNDICE 2. PLANOS




LÍNEA DE SOLAPE CON HOJA -2-
ENLACE DE SIERRAPANDO
T.M Torrelavega
ENLACE DE LOS OCHOS


ENLACE DE TORRELAVEGA
T.M Torrelavega
T.M Polanco
RAMAL DE CONTINUIDAD A-67 (SIERRAPANDO-BARREDA)
LINEA DE SOLAPE CON HOJA 3-
LINEA DE SOLAPE CON HOJA 3-

ANEJO Nº8 – EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

1. Introducción 1

2. Objeto de la norma 1

3. Clasificación de las obras en cuanto a importancia 1

4. Creterio de aplicación de la norma 1

5. Peligrosidad sísmica de la zona de estudio 2

6. Conclusiones 2

1. INTRODUCCIÓN

La normativa que se emplea para la redacción de este proyecto, y que se encuentra en vigor en la actualidad es la siguiente:

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre y publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP 07), aprobada por RD 637/2007 de 18 de mayo y publicada en el BOE de 2 de junio de 2007.

2. OBJETO DE LA NORMA

La Norma NCSE-02 tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas obras a las que le sea aplicable de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 1.2.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y coste económico que puedan ocasionar sismos futuros.

3. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS EN CUANTO A IMPORTANCIA

A los efectos de esta Norma NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir el uso primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas.

En cumplimiento de la citada Norma de Construcción Sismorresistente, se considera la obra de construcción de la autovía Polanco-Sierrapando como de importancia normal. Por tanto, es necesario tener en cuenta la repercusión que la acción sísmica que pudiera existir en el lugar del emplazamiento de la autovía, debido a la presencia de estructuras a lo largo de la traza.

4. CRETERIO DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de la Norma NCSE-02 es obligatoria en las construcciones recogidas en su artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las obras de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (ab) sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

5. PELIGROSIDAD SÍSMICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, ab, un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Observamos que en toda la Comunidad Autónoma de Cantabria, la aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04 g.

6. CONCLUSIONES

Analizando el desarrollo de esta Norma y su contenido, podemos concluir que la aceleración básica del terreno en nuestra zona de estudio es inferior a $0{,}04 \cdot g$.

Por lo tanto, y según la NCSE-02, para este rango de aceleraciones no debe considerarse efectos sísmicos de ningún orden ya que se trata de una obra de importancia normal con aceleración básica inferior al límite establecido. Por tanto, a la hora proyectar el nuevo tramo de autovía no se tendrá en cuenta efectos sísmicos.

ANEJO Nº9 – TRAZADO GEOMÉTRICO

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Trazado en planta 2

2.1 Alineacion: Carril de aceleración Polanco Ramal 1 3

2.2 ALINEACIÓN: Carril de deceleración Sierrapando Ramal 2 4

2.3 ALINEACIÓN: Carril de acelercación Polanco Ramal 3 4

2.4 ALINEACIÓN: Carril de deceleracion Sierrapando Ramal 4 5

2.5 ALINEACIÓN: Ramal de continuidad SENTIDO SIERRAPANDO-POLANCO 6

2.6 ALINEACIÓN: Ramal de continuidad SENTIDO POLANCO-SIERRAPANDO 10

3. Trazado en alzado 14

3.1 Condiciones de visibilidad 14

3.2 Condiciones estéticas 14

3.3 Coordinación planta y alzado 15

3.4 ALINEACION VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE ACELERACION SIERRAPANDO Ramal 1 15

3.5 ALINEACION VERTICAL: Perfil longitudinal carril de DECeleracion Polanco Ramal 2 15

3.6 ALINEACIÓN VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE ACELERACION POLANCO RAMAL 3 16

3.7 ALINEACION VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE DECELERACION SIERRAPANDO Ramal 4 16

3.8 ALINEACION VERTICAL: Perfil longitudinal Ida 16

3.9 ALINEACION VERTICAL: Perfli longitudinal ramal de continuidad Vuelta 16

4. SECCIÓN TRANSVERSAL 17

4.1 Sección tipo en tronco de Autopista 17

4.2 Sección tipo en viaductos 17

4.3 Sección tipo en túneles 18

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se hace un estudio sobre el trazado geométrico tanto en planta como en alzado, buscando siempre la solución más económica y que mejor se adapte a nuestras exigencias, cumpliendo en todo momento la *Instrucción de carreteras 3.1-IC.*

La carretera pertenece al Grupo 1, es una Autovía.

El trazado se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 120 Km/h en los ramales y 80 km/h en los carriles de aceleración y deceleración.

También se hace referencia a la sección tipo considerada en el tronco de la autopista y en los viaductos.

Considero el sentido de Sierrapando a Polanco como ida, mientras que el de Polanco a Sierrapando es la vuelta. Además, hay cuatro intersecciones con la autovía existente. En estos casos lo denominare carril de aceleración en el caso que dejen la autovía existente en la actualidad y deceleración en el caso de que lleguen a ella.

Se denominarán como se indica a continuación: el ramal 1 será el de aceleración en Sierrapando, el 2 el de deceleración en Polanco, el 3 de aceleración en Polanco y el 4 el de deceleración en Sierrapando.

2. TRAZADO EN PLANTA

Como criterios generales para el trazado en planta se procurará minimizar las ocupaciones de terrenos y el movimiento de tierras, al atravesar una zona ambientalmente sensible, ajustando el trazado de manera que cree el menor impacto visual

Se han dispuesto clotoides en todos los tramos como curvas de transición entre las rectas y las curvas circulares.

Las características geométricas son las siguientes:

Curvas de transición

Se adopta como curva de transición la clotoide cuya ecuación es la siguiente:

$$R \times L = A^2$$

Siendo

R = Radio de curvatura en un punto cualquiera.

L = Longitud de la curva entre su punto de inflexión y el punto de radio R.

A = Parámetro de la clotoide.

La longitud de clotoides:

Mínima:

Lmín = R/9 Amín = R/3

Lmín = $2\sqrt{3 \times R}$ Amín = $(12 \times R^3)^{1/4}$

Lmín = $\left(\frac{\pi\Omega}{500}\right) \times R$ Amín = $R \times \sqrt{\frac{\pi\Omega}{500}}$

Máxima:

Lmáx = 1,5 Lmin

Longitud de rectas:

Entre alineaciones curvas de distinta curvatura: Lmín = 1,39 x Vp = 169m

Entre alineaciones curvas de igual curvatura: Lmín = 2,78 x Vp = 333m

Longitud máxima: Lmáx = 16,70 x Vp = 204m

Curvas circulares:

Radio mínimo: R=700m

Peralte:

250 ≤ R ≤ 700 p = 8%

700 ≤ R ≤ 5.000 $p = 8 - 7{,}3\left(1 - \frac{700}{R}\right)^{1.3}$

5.000 ≤ R ≤ 7.500 p = 2%

7.500 ≤ R bombeo

Coordinación entre elementos de trazado:

Para todo tipo de carretera, cuando se unan curvas circulares consecutivas sin recta intermedia, o con recta de longitud menor o igual que cuatrocientos metros (400 m), la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará los valores obtenidos a partir de la expresión:

$$R_s = 1{,}5*R + 1{,}05*10\text{-}8*(R - 250)^3 *R$$

A continuación, se detallan en una serie de tablas los datos del trazado en planta del tramo considerado.

2.1 ALINEACION: CARRIL DE ACELERACIÓN POLANCO RAMAL 1

Tangent Data

Length:	9.312	Course:	N 08° 30' 39.0304" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	N 07° 24' 38.8574" W

Circular Curve Data

Delta:	05° 25' 35.1591"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	23.677	Tangent:	11.847
Mid-Ord:	0.280	External:	0.281
Chord:	23.668	Course:	N 02° 29' 50.5981" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	N 02° 24' 57.6613" E

Tangent Data

Length:	7.374	Course:	N 03° 30' 57.8343" E

2.2 ALINEACIÓN: CARRIL DE DECELERACIÓN SIERRAPANDO RAMAL 2

Tangent Data

Length:	4.484	Course:	N 14° 58' 00.5135" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	N 16° 04' 00.6865" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 21' 39.6271"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	5.939	Tangent:	2.969
Mid-Ord:	0.018	External:	0.018
Chord:	5.938	Course:	N 18° 56' 51.1799" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	N 21° 49' 41.6732" E

Tangent Data

Length:	4.251	Course:	N 22° 55' 41.8462" E

2.3 ALINEACIÓN: CARRIL DE ACELERCACIÓN POLANCO RAMAL 3

Tangent Data

Length:	14.630	Course:	S 19° 05' 07.4109" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	S 20° 11' 07.5839" W

Circular Curve Data

Delta:	02° 57' 08.0792"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	12.882	Tangent:	6.442
Mid-Ord:	0.083	External:	0.083
Chord:	12.880	Course:	S 23° 51' 42.3034" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	S 27° 32' 17.0228" W

Tangent Data

Length:	14.083	Course:	S 28° 38' 17.1958" W

2.4 ALINEACIÓN: CARRIL DE DECELERACION SIERRAPANDO RAMAL 4

Tangent Data

Length:	20.367	Course:	S 14° 31' 15.4582" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398

Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	S 13° 25' 15.2851" E

Circular Curve Data

Delta:	30° 09' 55.2285"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	131.621	Tangent:	67.374
Mid-Ord:	8.612	External:	8.919
Chord:	130.106	Course:	S 03° 51' 43.0089" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.800	L Tan:	19.203
Radius:	250.000	S Tan:	9.603
Theta:	03° 18' 00.8528"	P:	0.138
X:	28.790	K:	14.398
Y:	0.553	A:	84.853
Chord:	28.796	Course:	S 21° 08' 41.3029" W

Tangent Data

Length:	102.415	Course:	S 22° 14' 41.4760" W

2.5 ALINEACIÓN: RAMAL DE CONTINUIDAD SENTIDO SIERRAPANDO-POLANCO

Tangent Data

Length:	470.821	Course:	N 14° 19' 42.8175" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	N 13° 01' 08.3810" E

Circular Curve Data

Delta:	11° 11' 28.9899"	Type:	LEFT
Radius:	700.000		

Length:	136.729	Tangent:	68.582	X:	119.912	K:	59.985
Mid-Ord:	3.336	External:	3.352	Y:	3.427	A:	289.828
Chord:	136.511	Course:	N 04° 48' 14.4501" E	Chord:	119.961	Course:	N 06° 21' 26.8309" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	N 03° 24' 39.4808" W

Tangent Data

Length:	330.494	Course:	N 04° 43' 13.9173" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	120.000	L Tan:	80.031
Radius:	700.000	S Tan:	40.028
Theta:	04° 54' 39.8405"	P:	0.857

Circular Curve Data

Delta:	05° 43' 04.9940"	Type:	LEFT
Radius:	700.000		
Length:	69.859	Tangent:	34.959
Mid-Ord:	0.871	External:	0.872
Chord:	69.830	Course:	N 12° 29' 26.2548" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	120.000	L Tan:	80.031
Radius:	700.000	S Tan:	40.028
Theta:	04° 54' 39.8405"	P:	0.857
X:	119.912	K:	59.985
Y:	3.427	A:	289.828
Chord:	119.961	Course:	N 18° 37' 25.6788" W

Tangent Data

Length:	572.912	Course:	N 20° 15' 38.5924" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	120.000	L Tan:	80.031
Radius:	700.000	S Tan:	40.028
Theta:	04° 54' 39.8405"	P:	0.857
X:	119.912	K:	59.985
Y:	3.427	A:	289.828
Chord:	119.961	Course:	N 18° 37' 25.6788" W

Circular Curve Data

Delta:	00° 29' 10.4378"	Type:	RIGHT
Radius:	700.000		
Length:	5.940	Tangent:	2.970
Mid-Ord:	0.006	External:	0.006
Chord:	5.940	Course:	N 15° 06' 23.5330" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	120.000	L Tan:	80.031
Radius:	700.000	S Tan:	40.028
Theta:	04° 54' 39.8405"	P:	0.857
X:	119.912	K:	59.985
Y:	3.427	A:	289.828
Chord:	119.961	Course:	N 11° 35' 21.3871" W

Tangent Data

Length:	274.993	Course:	N 09° 57' 08.4735" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	100.000	L Tan:	66.684
Radius:	700.000	S Tan:	33.350
Theta:	04° 05' 33.2004"	P:	0.595
X:	99.949	K:	49.991
Y:	2.380	A:	264.575
Chord:	99.977	Course:	N 11° 18' 59.3282" W

Circular Curve Data

Delta:	29° 39' 02.9670"	Type:	LEFT	Radius:	700.000	S Tan:	33.350
Radius:	700.000			Theta:	04° 05' 33.2004"	P:	0.595
Length:	362.253	Tangent:	185.280	X:	99.949	K:	49.991
Mid-Ord:	23.303	External:	24.105	Y:	2.380	A:	264.575
Chord:	358.224	Course:	N 28° 52' 13.1575" W	Chord:	99.977	Course:	N 46° 25' 26.9868" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	100.000	L Tan:	66.684
Radius:	700.000	S Tan:	33.350
Theta:	04° 05' 33.2004"	P:	0.595
X:	99.949	K:	49.991
Y:	2.380	A:	264.575
Chord:	99.977	Course:	N 46° 25' 26.9868" W

Tangent Data

Length:	14.162	Course:	N 47° 47' 17.8414" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	100.000	L Tan:	66.684

Circular Curve Data

Delta:	35° 49' 34.7961"	Type:	RIGHT
Radius:	700.000		
Length:	437.701	Tangent:	226.271
Mid-Ord:	33.933	External:	35.662
Chord:	430.605	Course:	N 25° 46' 57.2429" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	100.000	L Tan:	66.684
Radius:	700.000	S Tan:	33.350
Theta:	04° 05' 33.2004"	P:	0.595
X:	99.949	K:	49.991

Y:	2.380	A:	264.575
Chord:	99.977	Course:	N 05° 08' 27.4991" W

Tangent Data

Length:	8.890	Course:	N 03° 46' 36.6444" W

2.6 ALINEACIÓN: RAMAL DE CONTINUIDAD SENTIDO POLANCO-SIERRAPANDO

Tangent Data

Length:	14.298	Course:	S 22° 51' 52.3428" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 21° 33' 17.9064" W

Circular Curve Data

Delta:	45° 39' 37.6083"	Type:	LEFT
Radius:	700.000		
Length:	557.848	Tangent:	294.688
Mid-Ord:	54.839	External:	59.500
Chord:	543.203	Course:	S 03° 53' 40.3338" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 29° 20' 38.5739" E

Tangent Data

Length:	90.053	Course:	S 30° 39' 13.0104" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 31° 57' 47.4468" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 15' 15.0627"	Type:	LEFT
Radius:	700.000		
Length:	3.105	Tangent:	1.553
Mid-Ord:	0.002	External:	0.002
Chord:	3.105	Course:	S 34° 42' 34.4142" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 37° 27' 21.3815" E

Tangent Data

Length:	328.341	Course:	S 38° 45' 55.8180" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 37° 27' 21.3815" E

Circular Curve Data

Delta:	10° 23' 35.4527"	Type:	RIGHT
Radius:	700.000		

Length:	126.977	Tangent:	63.663	X:	95.955	K:	47.992
Mid-Ord:	2.877	External:	2.889	Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	126.803	Course:	S 29° 38' 24.2192" E	Chord:	95.980	Course:	S 19° 12' 18.1840" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 21° 49' 27.0569" E

Tangent Data

Length:	757.532	Course:	S 20° 30' 52.6204" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548

Circular Curve Data

Delta:	08° 37' 24.5482"	Type:	RIGHT
Radius:	700.000		
Length:	105.356	Tangent:	52.778
Mid-Ord:	1.981	External:	1.987
Chord:	105.256	Course:	S 12° 16' 26.4739" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 05° 20' 34.7638" E

Tangent Data

Length:	220.714	Course:	S 04° 02' 00.3274" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 02° 43' 25.8909" E

Circular Curve Data

Delta:	20° 14' 49.7658"	Type:	RIGHT
Radius:	700.000		
Length:	247.366	Tangent:	124.986
Mid-Ord:	10.898	External:	11.071
Chord:	246.081	Course:	S 10° 01' 08.4280" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	96.000	L Tan:	64.016
Radius:	700.000	S Tan:	32.014
Theta:	03° 55' 43.8724"	P:	0.548
X:	95.955	K:	47.992
Y:	2.194	A:	259.230
Chord:	95.980	Course:	S 22° 45' 42.7468" W

Tangent Data

Length:	29.776	Course:	S 24° 04' 17.1833" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	89.286	L Tan:	59.536
Radius:	700.000	S Tan:	29.773
Theta:	03° 39' 14.6433"	P:	0.474
X:	89.249	K:	44.637
Y:	1.898	A:	250.000
Chord:	89.270	Course:	S 22° 51' 12.4532" W

Circular Curve Data

Delta:	22° 07' 56.3634"	Type:	LEFT
Radius:	700.000		
Length:	270.397	Tangent:	136.905
Mid-Ord:	13.016	External:	13.262
Chord:	268.719	Course:	S 09° 21' 04.3583" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	89.286	L Tan:	59.536
Radius:	700.000	S Tan:	29.773
Theta:	03° 39' 14.6433"	P:	0.474
X:	89.249	K:	44.637
Y:	1.898	A:	250.000
Chord:	89.270	Course:	S 04° 09' 03.7366" E

Tangent Data

Length:	99.654	Course:	S 05° 22' 08.4667" E

3. TRAZADO EN ALZADO

Los elementos que determinan el trazado en alzado son las alineaciones verticales formadas por las rasantes en rampa o pendiente y los acuerdos entre las mismas. Para la definición de los acuerdos entre las rasantes, que pueden ser cóncavos o convexos, se toman parábolas que se especifican mediante el parámetro Kv, que representa la longitud de curva por unidad de variación de pendiente, y también el radio de curvatura en el vértice.

3.1 CONDICIONES DE VISIBILIDAD

En la norma se indican unos valores mínimos y deseables para la velocidad de proyecto de 120 km/h de:

	Mínimos	Deseables
Acuerdos cóncavos:	Kv = 6.685m	Kv = 9.801m
Acuerdos convexos:	Kv = 15.276m	Kv = 30.780m

En cuanto a las inclinaciones de la rasante, se ha tomado como mínimo el 0,5 % (a fin de evacuar correctamente el agua de escorrentía) y como máximo el 4,67% en rampa y el 3,91% en pendiente.

3.2 CONDICIONES ESTÉTICAS

La longitud de la curva de acuerdo cumplirá la condición:

$$L\ (m) \geq Vp\ (km/h) = 120m$$

3.3 COORDINACIÓN PLANTA Y ALZADO

La Instrucción 3.1.-IC establece que los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Concretamente, debe evitarse que se produzcan pérdidas de trazado, definidas éstas como el efecto que sucede cuando el conductor puede ver, en un determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro situado entre los dos anteriores.

Para conseguir una adecuada coordinación de los trazados se han evitado las siguientes situaciones:

- Alineación única en planta (recta o curva) que contenga un acuerdo vertical cóncavo o un acuerdo vertical convexo cortos.
- Acuerdo convexo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Alineación recta en planta con acuerdos convexo y cóncavo consecutivo.
- Alineación recta seguida de curva en planta en correspondencia con acuerdos convexo y cóncavo.
- Alineación curva, de desarrollo corto, que contenga un acuerdo vertical cóncavo corto.
- Conjunto de alineaciones en planta en que se puedan percibir dos acuerdos verticales cóncavos o dos acuerdos verticales convexos simultáneamente.
- Acuerdo cóncavo en coincidencia con un punto de inflexión en planta.
- Acuerdo corto entre pendientes largas dentro de una misma alineación en planta.
- Rasantes uniformes entre acuerdos consecutivos del mismo signo (cóncavo o convexo) dentro de una misma alineación en planta.
- Curvas en planta cortas dentro de un acuerdo vertical largo.
-

A continuación, se detallan en una tabla los datos del trazado en alzado del tramo considerado.

3.4 ALINEACION VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE ACELERACION SIERRAPANDO RAMAL 1

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	71.511	-3.158 %	0.000
2	0+72.274	69.229		

3.5 ALINEACION VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE DECELERACION POLANCO RAMAL 2

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	7.258	-0.606 %	0.000
2	0+97.963	6.664		

3.6 ALINEACIÓN VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE ACELERACION POLANCO RAMAL 3

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.163	7.099	0.910 %	0.000
2	0+99.195	8.000		

3.7 ALINEACION VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL CARRIL DE DECELERACION SIERRAPANDO RAMAL 4

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	66.524	1.855 %	0.000
2	2+96.760	72.028		

3.8 ALINEACION VERTICAL: PERFIL LONGITUDINAL IDA

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	69.505	-1.789 %	0.000
2	1+40.000	67.000	-0.831 %	157.652
3	3+09.591	65.591	-0.873 %	36.048
4	4+71.335	64.178	-1.492 %	132.985
5	22+93.300	37.000	-1.121 %	44.103
6	27+78.618	31.559	-2.912 %	563.100
7	33+47.673	14.988	-2.003 %	114.761
8	37+55.807	6.813		

3.9 ALINEACION VERTICAL: PERFLI LONGITUDINAL RAMAL DE CONTINUIDAD VUELTA

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	7.098	0.732 %	0.000
2	0+85.033	7.721	2.582 %	10.617
3	5+96.917	20.940	0.410 %	0.000
4	6+31.952	21.084	2.599 %	0.000

5	13+33.624	39.320	0.677 %	294.085
6	16+62.558	41.547	1.361 %	46.233
7	32+63.505	63.329	-0.758 %	325.178
8	35+70.623	61.000	1.114 %	125.419
9	38+40.000	64.000	4.667 %	279.341
10	39+89.990	71.000		

4. SECCIÓN TRANSVERSAL

4.1 SECCIÓN TIPO EN TRONCO DE AUTOPISTA

Será de aplicación lo referente a la normativa de la Instrucción de Carreteras 3.1-IC. La sección tipo a aplicar al vial tiene las características siguientes:

- Formada por dos calzadas, de 7,00 m de ancho.
- Cada una de las calzadas tiene dos carriles de circulación de 3,50 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada con objeto de facilitar el drenaje superficial.
- El arcén exterior pavimentado, tiene un ancho de 2,00 m en el que se mantiene la pendiente transversal de la calzada. En prolongación al arcén se dispone una berma de 1,00 m de ancho, la cual se encuentra afirmada pero no pavimentada. La pendiente transversal de la misma será del 4%, dirigida igualmente hacia el exterior de la calzada.

- En el interior de ambas calzadas se disponen arcenes de 2,00 m de ancho, pavimentados. La pendiente transversal será prolongación de la existente en la calzada. Junto al arcén, se colocará defensa doble onda de modelo acorde con la Orden Circular 321/95 T. y P. sobre Sistemas de Contención de Vehículos.

- En el borde exterior de cada calzada se dispone una cuneta triangular asimétrica revestida de hormigón. Bajo ella se dispone dren longitudinal en lecho de material filtrante, quedando la parte superior de éste por debajo de la subrasante.

- En la coronación de la explanada, bajo la capa de firme, la pendiente transversal a lo largo de la calzada y arcenes exteriores será coincidente con la de la calzada. En cambio, a partir del borde interior de la calzada y hasta el eje de la autopista, la pendiente transversal de la coronación de la explanada será del 4% hacia el eje, facilitando el drenaje de la mediana a través del dren dispuesto al efecto.

- En la coronación de los desmontes, que se consideran erosionables, se dispondrá de una cuneta de guarda.

- En el caso de taludes en terraplén, en las que al pie del mismo sean previsibles deficientes condiciones de drenaje, se habrán de disponer cunetas de pie de terraplén.

4.2 SECCIÓN TIPO EN VIADUCTOS

Estructuralmente es una solución con dos tableros independientes de 12,00 m de ancho cada uno, y una separación entre los mismos de 2,00 m.

Cada uno de los tableros tiene una calzada de 7,00 m con dos carriles de 3,50 m de anchura cada uno. Los arcenes exteriores e interiores son de 2,00 m de ancho. En los bordes de los tableros se emplean 0,50 m para el alojamiento de los pretiles.

La pendiente transversal en caso de recta es del 2% en ambos tableros y dirigida hacia el exterior de la calzada, en caso de estar situada en curva su pendiente transversal es igual al peralte de la curva y hacia su interior.

4.3 SECCIÓN TIPO EN TÚNELES

Se dispondrán túneles independientes con una vía de servicio que se detalla en los planos. La sección estará formada por dos carriles de 3,5 metros cada uno, dos arcenes de 1, y 2,00 metros. Se plantea la construcción de una sección circula de radio 10 metros.

ANEJO Nº10 – REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. Replanteo 2

2.1 Carril de aceleración Sierrapando Ramal 1 2

2.2 Carril de deceleración Polanco Ramal 2 2

2.3 Carril de aceleracion Polanco Ramal 3 2

2.4 Carril de deceleración SIERRAPANDO ramal 4 3

2.5 Ramal de continuidad Ida 3

2.6 Ramal de continuidad vuelta 6

1. INTRODUCCIÓN

Se procede a indicar las coordenadas necesarias para replantear adecuadamente la carretera proyectada.

Una vez replanteado el eje se replantea el resto de los puntos dando anchos a partir del eje. Como ayuda se acompaña de las coordenadas U.T.M. cada 10 m. del eje de las carreteras definidas.

2. REPLANTEO

2.1 CARRIL DE ACELERACIÓN SIERRAPANDO RAMAL 1

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+072.27
Tipo de ángulo de jalonamiento: Girado Menos
Punto ocupado: ordenada 4,802,597.7300, abscisa 416,479.1900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,801,819.2900, abscisa 416,454.2900
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado. Derecha	Distancia	Coordenada. N	Coordenada. E
0+000.00	352.4580 (d)	3,010.311m	4,799,602.3550m	416,778.6935m
0+020.00	352.3212 (d)	2,991.639m	4,799,621.6538m	416,783.9421m
0+040.00	352.1674 (d)	2,973.314m	4,799,640.7064m	416,790.0114m
0+060.00	351.9884 (d)	2,955.591m	4,799,659.3124m	416,797.3417m
0+072.27	351.8724 (d)	2,944.868m	4,799,670.6211m	416,802.1123m

2.2 CARRIL DE DECELERACIÓN POLANCO RAMAL 2

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+097.96
Tipo de ángulo de jalonamiento: Girado Menos
Punto ocupado: ordenada 4,802,597.7300, abscisa 416,479.1900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,801,819.2900, abscisa 416,454.2900
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado. Derecha	Distancia	Coordenada. N	Coordenada. E
0+000.00	135.0942 (d)	698.437m	4,803,107.9214m	416,002.2001m
0+020.00	136.0053 (d)	714.982m	4,803,127.7053m	415,999.2681m
0+040.00	136.9148 (d)	731.357m	4,803,147.5669m	415,996.9434m
0+060.00	137.8751 (d)	747.051m	4,803,167.5428m	415,996.0761m
0+080.00	138.8810 (d)	762.032m	4,803,187.5312m	415,996.6683m
0+097.96	139.7815 (d)	775.326m	4,803,205.4625m	415,997.7425m

2.3 CARRIL DE ACELERACION POLANCO RAMAL 3

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+099.20
Tipo de ángulo de jalonamiento: Girado Menos
Punto ocupado: ordenada 4,802,597.7300, abscisa 416,479.1900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,801,819.2900, abscisa 416,454.2900
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado. Derecha	Distancia	Coordenada. N	Coordenada .E
0+000.00	142.1881 (d)	822.539m	4,803,263.3485m	415,995.9486m
0+020.00	141.0299 (d)	811.255m	4,803,244.4490m	415,989.4057m
0+040.00	139.8255 (d)	800.626m	4,803,225.6756m	415,982.5141m
0+060.00	138.5447 (d)	791.509m	4,803,207.3940m	415,974.4163m
0+080.00	137.1970 (d)	783.983m	4,803,189.6707m	415,965.1521m
0+099.20	135.8711 (d)	777.500m	4,803,172.8224m	415,955.9551m

2.4 CARRIL DE DECELERACIÓN SIERRAPANDO RAMAL 4

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+312.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: Girado Menos
Punto ocupado: ordenada 4,802,597.7300, abscisa 416,479.1900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,801,819.2900, abscisa 416,454.2900
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado. Derecha	Distancia	Coordenada. N	Coordenada. E
0+000.00	353.0058 (d)	2,858.461m	4,799,750.8629m	416,736.3785m
0+020.00	352.9410 (d)	2,878.196m	4,799,731.5018m	416,741.3932m
0+040.00	352.8806 (d)	2,897.962m	4,799,712.0981m	416,746.2380m
0+060.00	352.8416 (d)	2,917.860m	4,799,692.4689m	416,750.0459m
0+080.00	352.8340 (d)	2,937.851m	4,799,672.6006m	416,752.2907m
0+100.00	352.8575 (d)	2,957.809m	4,799,652.6165m	416,752.9405m
0+120.00	352.9112 (d)	2,977.609m	4,799,632.6444m	416,751.9912m
0+140.00	352.9944 (d)	2,997.128m	4,799,612.8120m	416,749.4489m
0+160.00	353.1058 (d)	3,016.248m	4,799,593.2462m	416,745.3298m
0+180.00	353.2444 (d)	3,034.856m	4,799,574.0722m	416,739.6603m
0+200.00	353.4060 (d)	3,052.916m	4,799,555.3516m	416,732.6291m
0+220.00	353.5751 (d)	3,070.758m	4,799,536.8324m	416,725.0767m
0+240.00	353.7426 (d)	3,088.617m	4,799,518.3209m	416,717.5054m
0+260.00	353.9082 (d)	3,106.502m	4,799,499.8094m	416,709.9341m
0+280.00	354.0719 (d)	3,124.413m	4,799,481.2979m	416,702.3627m
0+300.00	354.2337 (d)	3,142.349m	4,799,462.7864m	416,694.7914m
0+312.00	354.3299 (d)	3,153.124m	4,799,451.6772m	416,690.2477m

2.5 RAMAL DE CONTINUIDAD IDA

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 3+756.76
Tipo de ángulo de jalonamiento: Girado Menos
Punto ocupado: ordenada 4,802,597.7300, abscisa 416,479.1900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,801,819.2900, abscisa 416,454.2900
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado. Derecha	Distancia	Coordenada. N	Coordenada. E
0+000.00	351.9584 (d)	2,946.681m	4,799,668.3367m	416,797.9164m
0+020.00	351.8211 (d)	2,927.961m	4,799,687.7145m	416,802.8661m
0+040.00	351.6820 (d)	2,909.258m	4,799,707.0924m	416,807.8157m
0+060.00	351.5411 (d)	2,890.572m	4,799,726.4702m	416,812.7654m
0+080.00	351.3984 (d)	2,871.903m	4,799,745.8481m	416,817.7150m
0+100.00	351.2539 (d)	2,853.253m	4,799,765.2259m	416,822.6646m
0+120.00	351.1074 (d)	2,834.621m	4,799,784.6038m	416,827.6143m
0+140.00	350.9590 (d)	2,816.008m	4,799,803.9816m	416,832.5639m
0+160.00	350.8086 (d)	2,797.414m	4,799,823.3595m	416,837.5136m
0+180.00	350.6562 (d)	2,778.840m	4,799,842.7373m	416,842.4632m
0+200.00	350.5018 (d)	2,760.286m	4,799,862.1152m	416,847.4128m
0+220.00	350.3452 (d)	2,741.751m	4,799,881.4930m	416,852.3625m
0+240.00	350.1866 (d)	2,723.238m	4,799,900.8709m	416,857.3121m
0+260.00	350.0258 (d)	2,704.746m	4,799,920.2487m	416,862.2618m
0+280.00	349.8627 (d)	2,686.275m	4,799,939.6266m	416,867.2114m
0+300.00	349.6974 (d)	2,667.827m	4,799,959.0044m	416,872.1610m
0+320.00	349.5298 (d)	2,649.401m	4,799,978.3823m	416,877.1107m
0+340.00	349.3599 (d)	2,630.997m	4,799,997.7601m	416,882.0603m
0+360.00	349.1875 (d)	2,612.618m	4,800,017.1380m	416,887.0100m
0+380.00	349.0127 (d)	2,594.262m	4,800,036.5158m	416,891.9596m
0+400.00	348.8355 (d)	2,575.931m	4,800,055.8937m	416,896.9092m
0+420.00	348.6557 (d)	2,557.625m	4,800,075.2715m	416,901.8589m
0+440.00	348.4733 (d)	2,539.344m	4,800,094.6494m	416,906.8085m

0+460.00	348.2882 (d)	2,521.090m	4,800,114.0272m	416,911.7582m
0+480.00	348.1005 (d)	2,502.861m	4,800,133.4056m	416,916.7059m
0+500.00	347.9113 (d)	2,484.636m	4,800,152.7981m	416,921.5977m
0+520.00	347.7229 (d)	2,466.367m	4,800,172.2322m	416,926.3209m
0+540.00	347.5380 (d)	2,448.006m	4,800,191.7333m	416,930.7591m
0+560.00	347.3593 (d)	2,429.511m	4,800,211.3214m	416,934.7948m
0+580.00	347.1893 (d)	2,410.843m	4,800,231.0086m	416,938.3148m
0+600.00	347.0296 (d)	2,391.998m	4,800,250.7881m	416,941.2718m
0+620.00	346.8803 (d)	2,372.986m	4,800,270.6440m	416,943.6625m
0+640.00	346.7419 (d)	2,353.819m	4,800,290.5601m	416,945.4849m
0+660.00	346.6148 (d)	2,334.508m	4,800,310.5201m	416,946.7377m
0+680.00	346.4991 (d)	2,315.067m	4,800,330.5078m	416,947.4198m
0+700.00	346.3955 (d)	2,295.508m	4,800,350.5068m	416,947.5306m
0+720.00	346.3039 (d)	2,275.845m	4,800,370.5012m	416,947.0810m
0+740.00	346.2225 (d)	2,256.106m	4,800,390.4795m	416,946.1584m
0+760.00	346.1486 (d)	2,236.317m	4,800,410.4386m	416,944.8818m
0+780.00	346.0795 (d)	2,216.498m	4,800,430.3813m	416,943.3704m
0+800.00	346.0121 (d)	2,196.667m	4,800,450.3150m	416,941.7429m
0+820.00	345.9440 (d)	2,176.837m	4,800,470.2471m	416,940.0970m
0+840.00	345.8746 (d)	2,157.010m	4,800,490.1793m	416,938.4511m
0+860.00	345.8040 (d)	2,137.186m	4,800,510.1115m	416,936.8052m
0+880.00	345.7320 (d)	2,117.365m	4,800,530.0436m	416,935.1593m
0+900.00	345.6586 (d)	2,097.548m	4,800,549.9758m	416,933.5133m
0+920.00	345.5839 (d)	2,077.734m	4,800,569.9079m	416,931.8674m
0+940.00	345.5077 (d)	2,057.924m	4,800,589.8401m	416,930.2215m
0+960.00	345.4301 (d)	2,038.118m	4,800,609.7723m	416,928.5756m
0+980.00	345.3509 (d)	2,018.315m	4,800,629.7044m	416,926.9297m
1+000.00	345.2701 (d)	1,998.516m	4,800,649.6366m	416,925.2838m
1+020.00	345.1877 (d)	1,978.722m	4,800,669.5687m	416,923.6379m
1+040.00	345.1037 (d)	1,958.931m	4,800,689.5009m	416,921.9919m
1+060.00	345.0180 (d)	1,939.145m	4,800,709.4331m	416,920.3460m
1+080.00	344.9304 (d)	1,919.363m	4,800,729.3652m	416,918.7001m
1+100.00	344.8411 (d)	1,899.586m	4,800,749.2974m	416,917.0542m
1+120.00	344.7499 (d)	1,879.814m	4,800,769.2295m	416,915.4083m
1+140.00	344.6568 (d)	1,860.046m	4,800,789.1615m	416,913.7604m
1+160.00	344.5632 (d)	1,840.276m	4,800,809.0894m	416,912.0633m
1+180.00	344.4720 (d)	1,820.489m	4,800,829.0046m	416,910.2241m
1+200.00	344.3863 (d)	1,800.673m	4,800,848.8964m	416,908.1482m
1+220.00	344.3094 (d)	1,780.819m	4,800,868.7507m	416,905.7413m
1+240.00	344.2445 (d)	1,760.920m	4,800,888.5488m	416,902.9097m
1+260.00	344.1953 (d)	1,740.977m	4,800,908.2661m	416,899.5629m
1+280.00	344.1638 (d)	1,721.001m	4,800,927.8801m	416,895.6561m
1+300.00	344.1509 (d)	1,701.005m	4,800,947.3745m	416,891.1905m
1+320.00	344.1571 (d)	1,681.006m	4,800,966.7334m	416,886.1699m
1+340.00	344.1826 (d)	1,661.021m	4,800,985.9455m	416,880.6137m
1+360.00	344.2253 (d)	1,641.059m	4,801,005.0202m	416,874.6021m
1+380.00	344.2825 (d)	1,621.126m	4,801,023.9773m	416,868.2287m
1+400.00	344.3513 (d)	1,601.220m	4,801,042.8416m	416,861.5855m
1+420.00	344.4286 (d)	1,581.335m	4,801,061.6421m	416,854.7634m
1+440.00	344.5114 (d)	1,561.465m	4,801,080.4100m	416,847.8522m
1+460.00	344.5969 (d)	1,541.599m	4,801,099.1725m	416,840.9263m
1+480.00	344.6846 (d)	1,521.737m	4,801,117.9351m	416,834.0005m
1+500.00	344.7747 (d)	1,501.879m	4,801,136.6976m	416,827.0746m
1+520.00	344.8671 (d)	1,482.024m	4,801,155.4601m	416,820.1488m
1+540.00	344.9621 (d)	1,462.173m	4,801,174.2227m	416,813.2229m
1+560.00	345.0597 (d)	1,442.327m	4,801,192.9852m	416,806.2971m
1+580.00	345.1600 (d)	1,422.485m	4,801,211.7477m	416,799.3712m
1+600.00	345.2631 (d)	1,402.647m	4,801,230.5103m	416,792.4454m
1+620.00	345.3692 (d)	1,382.814m	4,801,249.2728m	416,785.5195m
1+640.00	345.4784 (d)	1,362.986m	4,801,268.0353m	416,778.5937m
1+660.00	345.5908 (d)	1,343.163m	4,801,286.7978m	416,771.6678m
1+680.00	345.7066 (d)	1,323.345m	4,801,305.5604m	416,764.7420m
1+700.00	345.8259 (d)	1,303.533m	4,801,324.3229m	416,757.8161m
1+720.00	345.9489 (d)	1,283.727m	4,801,343.0854m	416,750.8903m
1+740.00	346.0757 (d)	1,263.926m	4,801,361.8480m	416,743.9644m
1+760.00	346.2066 (d)	1,244.133m	4,801,380.6105m	416,737.0386m
1+780.00	346.3417 (d)	1,224.345m	4,801,399.3730m	416,730.1127m
1+800.00	346.4812 (d)	1,204.565m	4,801,418.1356m	416,723.1869m

1+820.00	346.6254 (d)	1,184.793m	4,801,436.8981m	416,716.2610m
1+840.00	346.7745 (d)	1,165.028m	4,801,455.6606m	416,709.3352m
1+860.00	346.9287 (d)	1,145.271m	4,801,474.4232m	416,702.4093m
1+880.00	347.0884 (d)	1,125.523m	4,801,493.1857m	416,695.4834m
1+900.00	347.2537 (d)	1,105.783m	4,801,511.9482m	416,688.5576m
1+920.00	347.4251 (d)	1,086.054m	4,801,530.7108m	416,681.6317m
1+940.00	347.6028 (d)	1,066.334m	4,801,549.4733m	416,674.7059m
1+960.00	347.7872 (d)	1,046.625m	4,801,568.2358m	416,667.7800m
1+980.00	347.9786 (d)	1,026.928m	4,801,586.9983m	416,660.8542m
2+000.00	348.1776 (d)	1,007.242m	4,801,605.7609m	416,653.9283m
2+020.00	348.3844 (d)	987.569m	4,801,624.5237m	416,647.0032m
2+040.00	348.5974 (d)	967.902m	4,801,643.2997m	416,640.1140m
2+060.00	348.8116 (d)	948.225m	4,801,662.1199m	416,633.3466m
2+080.00	349.0212 (d)	928.522m	4,801,681.0148m	416,626.7910m
2+100.00	349.2200 (d)	908.778m	4,801,700.0121m	416,620.5386m
2+120.00	349.4011 (d)	888.981m	4,801,719.1348m	416,614.6819m
2+140.00	349.5573 (d)	869.126m	4,801,738.4005m	416,609.3144m
2+160.00	349.6840 (d)	849.217m	4,801,757.8060m	416,604.4769m
2+180.00	349.7843 (d)	829.271m	4,801,777.3202m	416,600.0969m
2+200.00	349.8632 (d)	809.303m	4,801,796.9131m	416,596.0836m
2+220.00	349.9258 (d)	789.322m	4,801,816.5604m	416,592.3448m
2+240.00	349.9778 (d)	769.335m	4,801,836.2415m	416,588.7874m
2+260.00	350.0259 (d)	749.345m	4,801,855.9383m	416,585.3179m
2+280.00	350.0755 (d)	729.355m	4,801,875.6373m	416,581.8613m
2+300.00	350.1279 (d)	709.366m	4,801,895.3363m	416,578.4048m
2+320.00	350.1834 (d)	689.378m	4,801,915.0354m	416,574.9482m
2+340.00	350.2422 (d)	669.390m	4,801,934.7344m	416,571.4916m
2+360.00	350.3046 (d)	649.403m	4,801,954.4334m	416,568.0350m
2+380.00	350.3710 (d)	629.416m	4,801,974.1325m	416,564.5784m
2+400.00	350.4417 (d)	609.431m	4,801,993.8315m	416,561.1218m
2+420.00	350.5172 (d)	589.447m	4,802,013.5305m	416,557.6653m
2+440.00	350.5980 (d)	569.463m	4,802,033.2296m	416,554.2087m
2+460.00	350.6847 (d)	549.481m	4,802,052.9286m	416,550.7521m
2+480.00	350.7779 (d)	529.501m	4,802,072.6277m	416,547.2955m
2+500.00	350.8785 (d)	509.521m	4,802,092.3267m	416,543.8389m
2+520.00	350.9872 (d)	489.544m	4,802,112.0257m	416,540.3823m
2+540.00	351.1053 (d)	469.568m	4,802,131.7247m	416,536.9252m
2+560.00	351.2392 (d)	449.597m	4,802,151.4163m	416,533.4268m
2+580.00	351.4055 (d)	429.638m	4,802,171.0811m	416,529.7808m
2+600.00	351.6249 (d)	409.703m	4,802,190.6958m	416,525.8752m
2+620.00	351.9221 (d)	389.811m	4,802,210.2329m	416,521.5992m
2+640.00	352.3269 (d)	369.992m	4,802,229.6587m	416,516.8437m
2+660.00	352.8687 (d)	350.285m	4,802,248.9423m	416,511.5411m
2+680.00	353.5721 (d)	330.727m	4,802,268.0665m	416,505.6898m
2+700.00	354.4658 (d)	311.364m	4,802,287.0157m	416,499.2946m
2+720.00	355.5849 (d)	292.252m	4,802,305.7745m	416,492.3606m
2+740.00	356.9728 (d)	273.462m	4,802,324.3276m	416,484.8936m
2+760.00	358.6824 (d)	255.081m	4,802,342.6598m	416,476.8996m
2+780.00	0.7785 (d)	237.220m	4,802,360.7561m	416,468.3852m
2+800.00	3.3395 (d)	220.024m	4,802,378.6018m	416,459.3573m
2+820.00	6.4579 (d)	203.676m	4,802,396.1824m	416,449.8233m
2+840.00	10.2382 (d)	188.412m	4,802,413.4833m	416,439.7909m
2+860.00	14.7885 (d)	174.531m	4,802,430.4907m	416,429.2684m
2+880.00	20.2019 (d)	162.401m	4,802,447.1904m	416,418.2643m
2+900.00	26.5222 (d)	152.451m	4,802,463.5691m	416,406.7876m
2+920.00	33.6969 (d)	145.139m	4,802,479.6131m	416,394.8477m
2+940.00	41.5329 (d)	140.882m	4,802,495.3095m	416,382.4543m
2+960.00	49.6914 (d)	139.964m	4,802,510.6455m	416,369.6176m
2+980.00	57.7504 (d)	142.449m	4,802,525.6085m	416,356.3481m
3+000.00	65.3143 (d)	148.164m	4,802,540.1864m	416,342.6565m
3+020.00	72.1144 (d)	156.724m	4,802,554.3903m	416,328.5772m
3+040.00	78.0497 (d)	167.604m	4,802,568.2853m	416,314.1926m
3+060.00	83.1463 (d)	180.295m	4,802,581.9485m	416,299.5874m
3+080.00	87.4990 (d)	194.361m	4,802,595.4608m	416,284.8424m
3+100.00	91.2264 (d)	209.453m	4,802,608.9055m	416,270.0356m
3+120.00	94.4397 (d)	225.315m	4,802,622.3446m	416,255.2238m
3+140.00	97.2345 (d)	241.759m	4,802,635.8271m	416,240.4515m
3+160.00	99.7007 (d)	258.617m	4,802,649.4350m	416,225.7947m

3+180.00	101.9131 (d)	275.754m	4,802,663.2501m	416,211.3333m
3+200.00	103.9325 (d)	293.063m	4,802,677.3509m	416,197.1505m
3+220.00	105.8080 (d)	310.455m	4,802,691.8093m	416,183.3328m
3+240.00	107.5708 (d)	327.880m	4,802,706.6548m	416,169.9319m
3+260.00	109.2384 (d)	345.318m	4,802,721.8771m	416,156.9607m
3+280.00	110.8242 (d)	362.754m	4,802,737.4638m	416,144.4295m
3+300.00	112.3398 (d)	380.174m	4,802,753.4020m	416,132.3488m
3+320.00	113.7943 (d)	397.569m	4,802,769.6789m	416,120.7283m
3+340.00	115.1955 (d)	414.928m	4,802,786.2811m	416,109.5775m
3+360.00	116.5500 (d)	432.241m	4,802,803.1951m	416,098.9056m
3+380.00	117.8632 (d)	449.501m	4,802,820.4070m	416,088.7212m
3+400.00	119.1399 (d)	466.700m	4,802,837.9029m	416,079.0327m
3+420.00	120.3841 (d)	483.832m	4,802,855.6684m	416,069.8479m
3+440.00	121.5993 (d)	500.890m	4,802,873.6891m	416,061.1744m
3+460.00	122.7884 (d)	517.868m	4,802,891.9501m	416,053.0193m
3+480.00	123.9540 (d)	534.760m	4,802,910.4367m	416,045.3892m
3+500.00	125.0984 (d)	551.562m	4,802,929.1337m	416,038.2903m
3+520.00	126.2236 (d)	568.269m	4,802,948.0259m	416,031.7284m
3+540.00	127.3313 (d)	584.874m	4,802,967.0978m	416,025.7089m
3+560.00	128.4231 (d)	601.374m	4,802,986.3339m	416,020.2367m
3+580.00	129.5003 (d)	617.765m	4,803,005.7185m	416,015.3162m
3+600.00	130.5642 (d)	634.041m	4,803,025.2357m	416,010.9515m
3+620.00	131.6159 (d)	650.199m	4,803,044.8697m	416,007.1462m
3+640.00	132.6563 (d)	666.235m	4,803,064.6043m	416,003.9033m
3+660.00	133.6861 (d)	682.147m	4,803,084.4231m	416,001.2213m
3+680.00	134.7016 (d)	697.971m	4,803,104.3029m	415,999.0365m
3+700.00	135.6968 (d)	713.773m	4,803,124.2216m	415,997.2374m
3+720.00	136.6658 (d)	729.617m	4,803,144.1632m	415,995.7110m
3+740.00	137.6032 (d)	745.567m	4,803,164.1164m	415,994.3433m
3+756.76	138.3606 (d)	759.052m	4,803,180.8350m	415,993.2385m

2.6 RAMAL DE CONTINUIDAD VUELTA

Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 3+989.99
Tipo de ángulo de jalonamiento: Girado Menos
Punto ocupado: ordenada 4,802,597.7300, abscisa 416,479.1900
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,801,819.2900, abscisa 416,454.2900
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado. Derecha	Distancia	Coordenada. N	Coordenada. E
0+000.00	142.7401 (d)	827.677m	4,803,272.1600m	415,999.4050m
0+020.00	141.5473 (d)	817.342m	4,803,253.7313m	415,991.6343m
0+040.00	140.3259 (d)	807.335m	4,803,235.2867m	415,983.9017m
0+060.00	139.0797 (d)	797.568m	4,803,216.7835m	415,976.3103m
0+080.00	137.8124 (d)	787.948m	4,803,198.1789m	415,968.9714m
0+100.00	136.5277 (d)	778.375m	4,803,179.4345m	415,961.9977m
0+120.00	135.2291 (d)	768.753m	4,803,160.5193m	415,955.5023m
0+140.00	133.9181 (d)	759.031m	4,803,141.4272m	415,949.5473m
0+160.00	132.5943 (d)	749.212m	4,803,122.1727m	415,944.1402m
0+180.00	131.2570 (d)	739.300m	4,803,102.7716m	415,939.2853m
0+200.00	129.9056 (d)	729.299m	4,803,083.2397m	415,934.9866m
0+220.00	128.5392 (d)	719.214m	4,803,063.5930m	415,931.2477m
0+240.00	127.1573 (d)	709.050m	4,803,043.8475m	415,928.0716m
0+260.00	125.7588 (d)	698.812m	4,803,024.0193m	415,925.4608m
0+280.00	124.3431 (d)	688.505m	4,803,004.1246m	415,923.4175m
0+300.00	122.9092 (d)	678.135m	4,802,984.1797m	415,921.9435m
0+320.00	121.4560 (d)	667.707m	4,802,964.2008m	415,921.0397m
0+340.00	119.9827 (d)	657.227m	4,802,944.2043m	415,920.7072m
0+360.00	118.4882 (d)	646.702m	4,802,924.2064m	415,920.9460m
0+380.00	116.9712 (d)	636.138m	4,802,904.2235m	415,921.7560m
0+400.00	115.4306 (d)	625.541m	4,802,884.2719m	415,923.1365m
0+420.00	113.8650 (d)	614.920m	4,802,864.3678m	415,925.0864m

0+440.00	112.2732 (d)	604.281m	4,802,844.5276m	415,927.6042m
0+460.00	110.6537 (d)	593.634m	4,802,824.7674m	415,930.6877m
0+480.00	109.0049 (d)	582.985m	4,802,805.1034m	415,934.3344m
0+500.00	107.3252 (d)	572.344m	4,802,785.5516m	415,938.5414m
0+520.00	105.6129 (d)	561.721m	4,802,766.1279m	415,943.3052m
0+540.00	103.8661 (d)	551.125m	4,802,746.8483m	415,948.6220m
0+560.00	102.0831 (d)	540.567m	4,802,727.7284m	415,954.4874m
0+580.00	100.2617 (d)	530.058m	4,802,708.7839m	415,960.8966m
0+600.00	98.3999 (d)	519.609m	4,802,690.0302m	415,967.8444m
0+620.00	96.4954 (d)	509.234m	4,802,671.4826m	415,975.3251m
0+640.00	94.5459 (d)	498.946m	4,802,653.1563m	415,983.3326m
0+660.00	92.5490 (d)	488.758m	4,802,635.0663m	415,991.8603m
0+680.00	90.5020 (d)	478.689m	4,802,617.2253m	416,000.8977m
0+700.00	88.3983 (d)	468.816m	4,802,599.6154m	416,010.3780m
0+720.00	86.2288 (d)	459.260m	4,802,582.1895m	416,020.1928m
0+740.00	83.9848 (d)	450.153m	4,802,564.8940m	416,030.2357m
0+760.00	81.6595 (d)	441.633m	4,802,547.6710m	416,040.4028m
0+780.00	79.2485 (d)	433.837m	4,802,530.4656m	416,050.5995m
0+800.00	76.7539 (d)	426.835m	4,802,513.2603m	416,060.7965m
0+820.00	74.1811 (d)	420.669m	4,802,496.0550m	416,070.9934m
0+840.00	71.5373 (d)	415.375m	4,802,478.8497m	416,081.1903m
0+860.00	68.8312 (d)	410.986m	4,802,461.6446m	416,091.3877m
0+880.00	66.0739 (d)	407.492m	4,802,444.4609m	416,101.6208m
0+900.00	63.2778 (d)	404.804m	4,802,427.3562m	416,111.9856m
0+920.00	60.4538 (d)	402.819m	4,802,410.3946m	416,122.5824m
0+940.00	57.6108 (d)	401.430m	4,802,393.6439m	416,133.5093m
0+960.00	54.7557 (d)	400.527m	4,802,377.1760m	416,144.8576m
0+980.00	51.8936 (d)	400.099m	4,802,361.0105m	416,156.6328m
1+000.00	49.0299 (d)	400.258m	4,802,345.0910m	416,168.7391m
1+020.00	46.1724 (d)	401.121m	4,802,329.3509m	416,181.0777m
1+040.00	43.3314 (d)	402.804m	4,802,313.7188m	416,193.5532m
1+060.00	40.5196 (d)	405.409m	4,802,298.1233m	416,206.0744m
1+080.00	37.7502 (d)	408.975m	4,802,282.5290m	416,218.5971m
1+100.00	35.0349 (d)	413.478m	4,802,266.9347m	416,231.1198m
1+120.00	32.3839 (d)	418.890m	4,802,251.3404m	416,243.6425m
1+140.00	29.8059 (d)	425.173m	4,802,235.7461m	416,256.1651m
1+160.00	27.3078 (d)	432.292m	4,802,220.1518m	416,268.6878m
1+180.00	24.8951 (d)	440.205m	4,802,204.5575m	416,281.2105m
1+200.00	22.5716 (d)	448.870m	4,802,188.9632m	416,293.7332m
1+220.00	20.3396 (d)	458.245m	4,802,173.3689m	416,306.2559m
1+240.00	18.2002 (d)	468.287m	4,802,157.7746m	416,318.7786m
1+260.00	16.1533 (d)	478.954m	4,802,142.1803m	416,331.3013m
1+280.00	14.1980 (d)	490.205m	4,802,126.5860m	416,343.8240m
1+300.00	12.3325 (d)	502.001m	4,802,110.9917m	416,356.3467m
1+320.00	10.5544 (d)	514.304m	4,802,095.3974m	416,368.8693m
1+340.00	8.8609 (d)	527.079m	4,802,079.8031m	416,381.3920m
1+360.00	7.2490 (d)	540.293m	4,802,064.2088m	416,393.9147m
1+380.00	5.7151 (d)	553.914m	4,802,048.6144m	416,406.4374m
1+400.00	4.2578 (d)	567.932m	4,802,033.0028m	416,418.9385m
1+420.00	2.8812 (d)	582.391m	4,802,017.3085m	416,431.3354m
1+440.00	1.5901 (d)	597.336m	4,802,001.4592m	416,443.5334m
1+460.00	0.3895 (d)	612.804m	4,801,985.3864m	416,455.4351m
1+480.00	359.2842 (d)	628.822m	4,801,969.0273m	416,466.9397m
1+500.00	358.2755 (d)	645.381m	4,801,952.3498m	416,477.9775m
1+520.00	357.3596 (d)	662.432m	4,801,935.3638m	416,488.5344m
1+540.00	356.5319 (d)	679.924m	4,801,918.0831m	416,498.6017m
1+560.00	355.7876 (d)	697.810m	4,801,900.5218m	416,508.1712m
1+580.00	355.1222 (d)	716.047m	4,801,882.6944m	416,517.2352m
1+600.00	354.5311 (d)	734.594m	4,801,864.6153m	416,525.7861m
1+620.00	354.0087 (d)	753.408m	4,801,846.3064m	416,533.8337m
1+640.00	353.5438 (d)	772.426m	4,801,827.8186m	416,541.4618m
1+660.00	353.1246 (d)	791.590m	4,801,809.2047m	416,548.7773m
1+680.00	352.7401 (d)	810.854m	4,801,790.5121m	416,555.8895m
1+700.00	352.3801 (d)	830.178m	4,801,771.7844m	416,562.9091m
1+720.00	352.0372 (d)	849.536m	4,801,753.0528m	416,569.9180m
1+740.00	351.7096 (d)	868.923m	4,801,734.3211m	416,576.9269m
1+760.00	351.3963 (d)	888.338m	4,801,715.5895m	416,583.9359m
1+780.00	351.0964 (d)	907.777m	4,801,696.8578m	416,590.9448m

1+800.00	350.8091 (d)	927.241m	4,801,678.1262m	416,597.9537m
1+820.00	350.5336 (d)	946.727m	4,801,659.3945m	416,604.9626m
1+840.00	350.2692 (d)	966.234m	4,801,640.6628m	416,611.9716m
1+860.00	350.0153 (d)	985.761m	4,801,621.9312m	416,618.9805m
1+880.00	349.7713 (d)	1,005.306m	4,801,603.1995m	416,625.9894m
1+900.00	349.5366 (d)	1,024.869m	4,801,584.4679m	416,632.9984m
1+920.00	349.3106 (d)	1,044.449m	4,801,565.7362m	416,640.0073m
1+940.00	349.0930 (d)	1,064.044m	4,801,547.0046m	416,647.0162m
1+960.00	348.8833 (d)	1,083.654m	4,801,528.2729m	416,654.0251m
1+980.00	348.6810 (d)	1,103.278m	4,801,509.5412m	416,661.0341m
2+000.00	348.4858 (d)	1,122.915m	4,801,490.8096m	416,668.0430m
2+020.00	348.2973 (d)	1,142.565m	4,801,472.0779m	416,675.0519m
2+040.00	348.1152 (d)	1,162.227m	4,801,453.3463m	416,682.0608m
2+060.00	347.9392 (d)	1,181.900m	4,801,434.6146m	416,689.0698m
2+080.00	347.7689 (d)	1,201.584m	4,801,415.8830m	416,696.0787m
2+100.00	347.6041 (d)	1,221.278m	4,801,397.1513m	416,703.0876m
2+120.00	347.4445 (d)	1,240.982m	4,801,378.4197m	416,710.0965m
2+140.00	347.2899 (d)	1,260.695m	4,801,359.6880m	416,717.1055m
2+160.00	347.1401 (d)	1,280.417m	4,801,340.9563m	416,724.1144m
2+180.00	346.9949 (d)	1,300.148m	4,801,322.2247m	416,731.1233m
2+200.00	346.8539 (d)	1,319.887m	4,801,303.4930m	416,738.1322m
2+220.00	346.7172 (d)	1,339.633m	4,801,284.7614m	416,745.1412m
2+240.00	346.5844 (d)	1,359.387m	4,801,266.0297m	416,752.1501m
2+260.00	346.4554 (d)	1,379.148m	4,801,247.2981m	416,759.1590m
2+280.00	346.3300 (d)	1,398.916m	4,801,228.5664m	416,766.1680m
2+300.00	346.2082 (d)	1,418.690m	4,801,209.8347m	416,773.1769m
2+320.00	346.0897 (d)	1,438.471m	4,801,191.1031m	416,780.1858m
2+340.00	345.9744 (d)	1,458.257m	4,801,172.3714m	416,787.1947m
2+360.00	345.8622 (d)	1,478.049m	4,801,153.6398m	416,794.2037m
2+380.00	345.7529 (d)	1,497.847m	4,801,134.9081m	416,801.2126m
2+400.00	345.6466 (d)	1,517.650m	4,801,116.1765m	416,808.2215m
2+420.00	345.5429 (d)	1,537.459m	4,801,097.4448m	416,815.2304m
2+440.00	345.4419 (d)	1,557.272m	4,801,078.7132m	416,822.2394m
2+460.00	345.3435 (d)	1,577.090m	4,801,059.9813m	416,829.2478m
2+480.00	345.2489 (d)	1,596.917m	4,801,041.2349m	416,836.2171m
2+500.00	345.1622 (d)	1,616.769m	4,801,022.4355m	416,843.0419m
2+520.00	345.0870 (d)	1,636.654m	4,801,003.5448m	416,849.6096m
2+540.00	345.0271 (d)	1,656.580m	4,800,984.5293m	416,855.8058m
2+560.00	344.9859 (d)	1,676.543m	4,800,965.3626m	416,861.5163m
2+580.00	344.9650 (d)	1,696.533m	4,800,946.0412m	416,866.6795m
2+600.00	344.9635 (d)	1,716.532m	4,800,926.5803m	416,871.2887m
2+620.00	344.9810 (d)	1,736.525m	4,800,906.9956m	416,875.3399m
2+640.00	345.0167 (d)	1,756.494m	4,800,887.3032m	416,878.8301m
2+660.00	345.0700 (d)	1,776.426m	4,800,867.5191m	416,881.7565m
2+680.00	345.1391 (d)	1,796.309m	4,800,847.6636m	416,884.1522m
2+700.00	345.2200 (d)	1,816.146m	4,800,827.7614m	416,886.1249m
2+720.00	345.3086 (d)	1,835.945m	4,800,807.8312m	416,887.7923m
2+740.00	345.4011 (d)	1,855.722m	4,800,787.8861m	416,889.2727m
2+760.00	345.4938 (d)	1,875.493m	4,800,767.9359m	416,890.6832m
2+780.00	345.5846 (d)	1,895.268m	4,800,747.9854m	416,892.0900m
2+800.00	345.6736 (d)	1,915.048m	4,800,728.0349m	416,893.4967m
2+820.00	345.7607 (d)	1,934.833m	4,800,708.0845m	416,894.9035m
2+840.00	345.8461 (d)	1,954.622m	4,800,688.1340m	416,896.3103m
2+860.00	345.9298 (d)	1,974.415m	4,800,668.1836m	416,897.7170m
2+880.00	346.0118 (d)	1,994.212m	4,800,648.2331m	416,899.1238m
2+900.00	346.0922 (d)	2,014.014m	4,800,628.2826m	416,900.5306m
2+920.00	346.1710 (d)	2,033.819m	4,800,608.3322m	416,901.9374m
2+940.00	346.2483 (d)	2,053.628m	4,800,588.3817m	416,903.3441m
2+960.00	346.3241 (d)	2,073.441m	4,800,568.4312m	416,904.7509m
2+980.00	346.3986 (d)	2,093.257m	4,800,548.4807m	416,906.1565m
3+000.00	346.4729 (d)	2,113.069m	4,800,528.5267m	416,907.5114m
3+020.00	346.5504 (d)	2,132.862m	4,800,508.5622m	416,908.7013m
3+040.00	346.6338 (d)	2,152.617m	4,800,488.5830m	416,909.6072m
3+060.00	346.7263 (d)	2,172.310m	4,800,468.5897m	416,910.1100m
3+080.00	346.8304 (d)	2,191.912m	4,800,448.5904m	416,910.0944m
3+100.00	346.9471 (d)	2,211.402m	4,800,428.5997m	416,909.5089m
3+120.00	347.0760 (d)	2,230.767m	4,800,408.6338m	416,908.3525m
3+140.00	347.2167 (d)	2,249.994m	4,800,388.7091m	416,906.6262m

3+160.00	347.3689 (d)	2,269.072m	4,800,368.8419m	416,904.3314m
3+180.00	347.5322 (d)	2,287.988m	4,800,349.0483m	416,901.4700m
3+200.00	347.7061 (d)	2,306.732m	4,800,329.3446m	416,898.0443m
3+220.00	347.8904 (d)	2,325.292m	4,800,309.7468m	416,894.0571m
3+240.00	348.0847 (d)	2,343.658m	4,800,290.2708m	416,889.5117m
3+260.00	348.2887 (d)	2,361.819m	4,800,270.9327m	416,884.4118m
3+280.00	348.5019 (d)	2,379.766m	4,800,251.7481m	416,878.7615m
3+300.00	348.7242 (d)	2,397.489m	4,800,232.7328m	416,872.5654m
3+320.00	348.9552 (d)	2,414.979m	4,800,213.9022m	416,865.8289m
3+340.00	349.1938 (d)	2,432.244m	4,800,195.2587m	416,858.5903m
3+360.00	349.4377 (d)	2,449.335m	4,800,176.7733m	416,850.9560m
3+380.00	349.6842 (d)	2,466.309m	4,800,158.4073m	416,843.0388m
3+400.00	349.9311 (d)	2,483.230m	4,800,140.1163m	416,834.9493m
3+420.00	350.1760 (d)	2,500.158m	4,800,121.8540m	416,826.7953m
3+440.00	350.4177 (d)	2,517.130m	4,800,103.5933m	416,818.6378m
3+460.00	350.6558 (d)	2,534.155m	4,800,085.3255m	416,810.4960m
3+480.00	350.8884 (d)	2,551.284m	4,800,067.0096m	416,802.4634m
3+500.00	351.1131 (d)	2,568.580m	4,800,048.5958m	416,794.6578m
3+520.00	351.3276 (d)	2,586.099m	4,800,030.0391m	416,787.1992m
3+540.00	351.5295 (d)	2,603.886m	4,800,011.3016m	416,780.2078m
3+560.00	351.7174 (d)	2,621.956m	4,799,992.3730m	416,773.7516m
3+580.00	351.8915 (d)	2,640.288m	4,799,973.2678m	416,767.8387m
3+600.00	352.0518 (d)	2,658.863m	4,799,954.0014m	416,762.4741m
3+620.00	352.1984 (d)	2,677.660m	4,799,934.5896m	416,757.6620m
3+640.00	352.3316 (d)	2,696.660m	4,799,915.0483m	416,753.4064m
3+660.00	352.4513 (d)	2,715.843m	4,799,895.3934m	416,749.7108m
3+680.00	352.5578 (d)	2,735.190m	4,799,875.6409m	416,746.5782m
3+700.00	352.6513 (d)	2,754.682m	4,799,855.8070m	416,744.0112m
3+720.00	352.7319 (d)	2,774.299m	4,799,835.9079m	416,742.0118m
3+740.00	352.7998 (d)	2,794.024m	4,799,815.9598m	416,740.5817m
3+760.00	352.8553 (d)	2,813.838m	4,799,795.9790m	416,739.7221m
3+780.00	352.8985 (d)	2,833.724m	4,799,775.9817m	416,739.4336m
3+800.00	352.9298 (d)	2,853.663m	4,799,755.9844m	416,739.7165m
3+820.00	352.9495 (d)	2,873.638m	4,799,736.0024m	416,740.5524m
3+840.00	352.9601 (d)	2,893.631m	4,799,716.0441m	416,741.8379m
3+860.00	352.9643 (d)	2,913.629m	4,799,696.1089m	416,743.4446m
3+880.00	352.9645 (d)	2,933.629m	4,799,676.1901m	416,745.2448m
3+900.00	352.9635 (d)	2,953.629m	4,799,656.2776m	416,747.1133m
3+920.00	352.9623 (d)	2,973.629m	4,799,636.3653m	416,748.9847m
3+940.00	352.9613 (d)	2,993.629m	4,799,616.4531m	416,750.8561m
3+960.00	352.9602 (d)	3,013.629m	4,799,596.5408m	416,752.7275m
3+980.00	352.9591 (d)	3,033.629m	4,799,576.6286m	416,754.5989m
3+989.99	352.9586 (d)	3,043.619m	4,799,566.6825m	416,755.5336m

ANEJO Nº11 – ESTUDIO DE PROCEDENCIA DE MATERIALES E INSTALACIONES DE SUMINISTRO

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Reutilización de los materiales 2

3. Canteras 2

4. Instalaciones de suministro 4

3.1 Plantas de tratamientos de áridos 4

3.2 Plantas de hormigón 5

3.3 Plantas de mezclas asfálticas 6

5. Conclusión 6

6. Apéndice 7

1. INTRODUCCIÓN

Para la redacción del presente anejo se ha realizado un recorrido del entorno de la zona de estudio recopilando información de las canteras próximas a la traza. Así mismo, se realizó el inventario y estudio de las instalaciones de suministro ubicadas en el entorno más próximo, en especial plantas de tratamiento de áridos, de producción de hormigones y de mezclas asfálticas y aglomerado en caliente

No se ha realizado un estudio específico de préstamos debido a que globalmente existen materiales en volumen y calidad suficientes para su empleo en obras de tierra. Los materiales a emplear en la obra procederán de:

•Materiales propios de la traza productos de excavaciones y desmontes. Los materiales de la propia traza provenientes de movimientos de tierras de excavación y desmonte serán utilizados tanto en los terraplenes, y el sobrante se enviará a vertedero.

•Materiales externos del trazado. Hay otros materiales que son necesarios de préstamo. Es el caso del árido de las capas asfáltica o las capas granulares del paquete de firmes. Estos procederán de cantera, pudiéndose obtener de alguna de las que se indican a continuación.

2. REUTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Se considera que el porcentaje de aprovechamiento del material excavado de los desmontes es del 70%. El resto se llevará a vertedero junto con el material sobrante de la compensación interna de tierras y el material procedente de la excavación de los túneles

A continuación, se indica un resumen del diferente aprovechamiento de los materiales existentes en la traza, en función de su composición. Se explica más detalladamente en el anejo geotécnico.

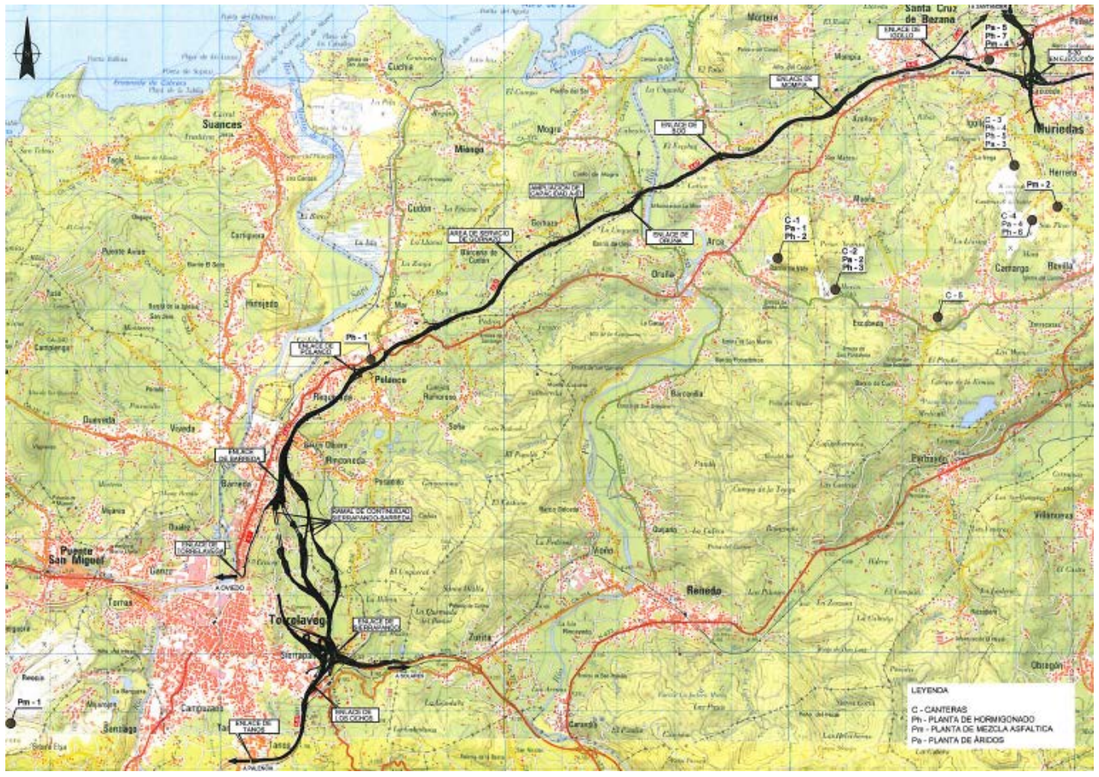
Ud. Geotécnica	Litología	Clasificación PG3	Uso
Rv – Rt	Rellenos heterogéneos	-	Rv – Vertedero. Rt – Núcleo de terraplén
Qal-Qfv	Aluviales. Suelos granulares y cohesivos	Marginales	Vertedero
Qt	Terrazas aluviales. Suelos granulares	Tolerables (adecuados a seleccionados tras tratamiento de lavado de finos)	Sin tratamiento: núcleo y cimiento de terraplén. Con tratamiento: coronación
Qcol	Coluviales. Mezclas de suelos granulares y cohesivos	Tolerables	Núcleo y cimiento de terraplén
Ct	Margas y calizas margosas	Marginales a tolerables	Vertedero. Terraplén mediante estudio especial
Cca1	Calcarenitas y calizas arenosas	Roca	Rellenos todo uno - Pedraplén
Cl.	Lutitas, arenas y areniscas	Capa superior alterada: Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén
		Parte inalterada: Roca blanda	Rellenos todo-uno
Cm	Margas y lutitas	Tolerable	Núcleo y cimiento de terraplén
Ccd	Calizas y dolomías	Roca	Pedraplenes
Car	Arenas, limas y calizas	-	Rellenos todo-uno
Cc	Calizas	-	Pedraplén. Rellenos todo-uno
Ca	Arcillas, areniscas y calcareníticas	Capa superior alterada: tolerable	Núcleo y cimiento de terraplenes
		Parte inferior: Roca	Rellenos todo-uno
Cw	Arcillas limolíticas, argilitas y areniscas	Parte superior alterada: tolerable	Núcleo y cimiento de terraplenes
		Parte inferior: mezcla de roca y suelo	Rellenos todo-uno

3. CANTERAS

Como se ha comentado, el volumen neto del desmonte es muy superior al de los terraplenes, de forma que se pueden reutilizar el material excavado en cantidades suficientes de materiales de relleno reutilizables no siendo necesaria la apertura de préstamos. No obstante, sí que se precisa la utilización de canteras para determinadas capas de rellenos que precisan materiales de características concretas.

Se plantea la posibilidad de utilizar un total de cinco canteras activas en la actualidad que se localizan en el extremo Norte de la zona de estudio, concretamente sobre el macizo calcáreo cretácico situado entre las poblaciones de Arce y Herrera de Camargo.

La ubicación de las posibles canteras es la siguiente:



Se indica posteriormente en el siguiente apéndice las características completas de las canteras. Sus características más importantes son las siguientes:

− Cantera “LaHerran”, C-1. De pequeñas dimensiones, propiedad de la empresa LAHERRAN S.L. Se explotan calizas y calcarenitas que, según la empresa propietaria, presentan la calidad requerida para la fabricación de hormigones, así como capa de coronación en terraplenes, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes, escolleras. Su volumen estimado de aprovechamiento es pequeño. En la misma se sitúa una planta de tratamiento de áridos (Pa-1) y otra de hormigones (Ph-2), a las que suministra. Se encuentra situada en las proximidades de Barrio de Velo próxima a la localidad del Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo, a unos 3 km del punto medio de la franja de estudio (cruce de la A-67 con el río Pas).

− Cantera El Cubo “Sadisa”, C-2. Propiedad del Grupo Empresarial SADISA, se extraen calizas y calcarenitas utilizables para la fabricación de hormigones y mezclas bituminosas, capa de coronación de terraplenes, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras, según indican los propietarios de la misma, los cuales proporcionan, así mismo las correspondientes certificaciones y ensayos de laboratorio. En la misma se sitúa una planta de tratamiento de áridos (Pa-2) y otra de hormigones (Ph-3, Hormisa), a las que suministra. Está situada próxima al paraje “El Hoyón” por la carretera CA-240 entre la localidad del Arce y Escobedo a 5 km del punto medio considerado.

− Cantera “La Verde”, C-3. Propiedad de la empresa “Canteras La Verde, S.L.”, explota calizas y dolomías cretácicas. Se sitúa en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo, a la que se accede por la carretera CA-308, a 8 km del cruce de la A-67 con el río Pas, aproximadamente. Se ha determinado que el árido de esta cantera se puede utilizar para la fabricación de hormigones, capa de coronación de terraplenes (suelos seleccionados), explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras. Presenta un volumen de reservas para mantener la explotación durante 15 años al actual ritmo de explotación. En la actualidad suministra, entre otras, a las plantas de hormigones propias, Ph-4 y Ph-5, además de a la planta de aglomerados ASFÍN (Pm-1).

− Cantera “Candesa”, C-4 – Canteras de Santander. Propiedad de la empresa CANDESA, se encuentra junto a la cantera C-3, en las proximidades de Camargo por la carretera CA-307 antes de llegar a La Llastra, por lo que, aproximadamente, está a unos 8 km del cruce de la A-67 con el río Pas. En la misma se explotan calizas y calcarenitas, cuyos áridos son utilizadas para la fabricación de hormigones, morteros y mezclas bituminosas, capa de coronación de terraplenes (suelos seleccionados), explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras. La propiedad de la misma ha

proporcionado valores de ensayos sobre los áridos y certificados de idoneidad. Presenta reservas altas. En sus instalaciones se localizan la planta de áridos Pa-4 y la de hormigones Ph-6, a las que suministra.

− Cantera “Camargo”, C-5. Se sitúa entre las localidades de Escobedo y Camargo por la carretera CA-240, a 7 km del punto medio del trazado. Explota calizas y calcarenitas para su uso ornamental, por lo que no disponen de ensayos específicos de aptitud, aunque se estima que el producto de rechazo de cantera podría utilizarse, mediante tratamiento con planta móvil, para la constitución de la capa de coronación de terraplenes (suelos seleccionados), explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes y escolleras. Las reservas estimadas son bajas.

4. INSTALACIONES DE SUMINISTRO

Por lo general, se ha observado que las plantas de suministro aparecen bien repartidas por la zona de estudio, en especial en su parte más septentrional, según se refleja en el plano de situación. En todas las canteras inventariadas existen plantas de tratamiento de áridos y de producción de hormigones. Las plantas de mezclas asfálticas y aglomerado en caliente son más singulares y normalmente puede suministrar de manera más concreta a las obras en función de su zona de demanda mediante el montaje de plantas móviles.

A continuación, se resumen los datos obtenidos.

3.1 PLANTAS DE TRATAMIENTOS DE ÁRIDOS

Próximas a la zona de proyecto se localizan cinco plantas de áridos, todas ellas situadas en el tercio Norte de la zona de estudio.

– Planta de áridos Pa-1, situada en la cantera LAHERRAN (C-1) en el Barrio de Velo, próxima a la localidad del Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo. La empresa propietaria es LaHerran S.A.





– Planta de áridos Pa-2, ubicada en el paraje “El Hoyón” por la carretera CA-240 entre la localidad del Arce y Escobedo, en la cantera de Sadisa C-2. Es propiedad de la empresa “Grupo Empresarial Sadisa





Planta de áridos Pa-3, situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308, en la cantera “La Verde” (C-3). La empresa propietaria es “HONGOMAR, S.A.”.





– Planta de áridos Pa-4, se encuentra en las proximidades de Camargo por la carretera CA-307 antes de llegar a La Llastra, en la cantera de Candesa (C-4), por lo que la empresa propietaria es Canteras de Santander S.A. (CANDESA).





Planta de Áridos Pa-5. Se encuentra en las proximidades de Ojaiz junto con la planta de hormigones Ph-7. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.





3.2 PLANTAS DE HORMIGÓN

– Planta de Hormigones Ph-1, situada en el Polígono de Requejada (Polanco) acceso por la N- 611 en el PK-198. La planta es propiedad de la empresa “TRANSPORTES HORMIGONES MONTAÑESES S.L.”





Planta de Hormigones Ph-2, ubicada en el Barrio de Velo próxima a la localidad de Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo, bajo la cantera de “LAHERRAN” (C-1). La empresa propietaria es Hormigones la Garma S.L.





Planta de Hormigones Ph-3, ubicada próxima al paraje “El Hoyón”, en la cantera C-2, a la que se accede por la carretera CA-240, entre la localidad del Arce y Escobedo. Es propiedad de la empresa HORCISA.



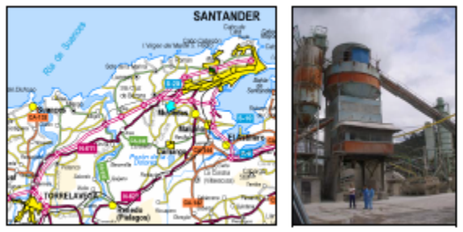


Planta de Hormigones Ph-4, situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308. La empresa propietaria es “HONGOMAR, S.A.”.

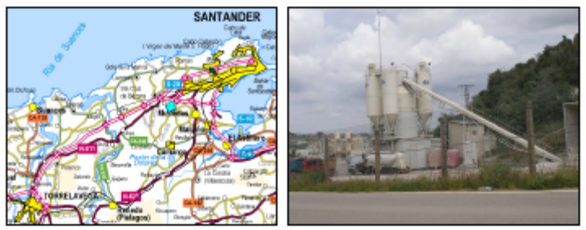




Planta de Hormigones Ph-5, ubicada a situada en las proximidades de la localidad de Herrera de Camargo por la carretera CA-308, junto a la planta Ph-4 en la cantera “La Verde”. La empresa propietaria es “HONGOMAR, S.A.”.



Planta de Hormigones Ph-6, ubicada entre las localidades de Camargo y Herrera de Camargo acceso por CA-307 en la cantera denominada C-4, es propiedad de la empresa “CANDESA”.



Planta de Hormigones Ph-7, se encuentra en las proximidades de Ojaiz acceso por A-67 en el PK-4. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.

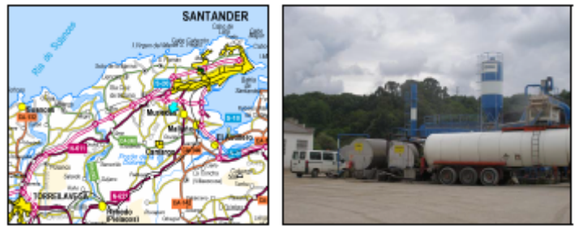


3.3 PLANTAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Planta de Asfalto Pm-1, perteneciente a la empresa ASFIN Cantabria-Canteras La Verde, se encuentra situada en el Parque Empresarial Besaya, en las proximidades de Reocín.



Planta de Asfalto Pm-4, se encuentra en las proximidades de Ojaiz junto a la planta de hormigones Ph-7. Se accede a la misma por la autovía A-67, en el PK-4. La empresa propietaria de esta planta es Emilio Bolado S.L.



5. CONCLUSIÓN

En cuanto a la decisión de procedencia de los materiales corresponde únicamente al contratista bajo su propio criterio. En el presente anejo solo se muestran las canteras como recomendaciones basadas en la cercanía de las mismas.

6. APÉNDICE

A continuación, se indica la ficha técnica de las diferentes canteras.

CANTERAS

Denominación	C-1 "Cantera LaHerran S.A."		
Materiales	Calizas		
Utilización posible	Áridos para hormigones. Capa de coronación, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes, escolleras		
Teléfono	942575253	**Fax**	942589912
Dirección Oficinas	B.º La Garma, S/N. 39478 Arce, Pielagos (Cantabria).		



LOCALIZACIÓN

Se encuentra situada en las proximidades del Barrio de Velo próxima a la localidad del Arce por la carretera CA-240 entre Arce y Escobedo.



Fecha toma de datos	27/05/08

GEOLOGÍA

Calizas y calcarenitas que en algunos casos, se presentan intensamente dolomitizadas. Son generalmente masivas, y en algunos niveles estratificadas en bancos de 1 a 2m., siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados.

DATOS DE EXPLOTACIÓN

Estimados:
- Voladuras.
- Frente de al menos 100m de altura.
- 2-3 dumpers.
- Planta de tratamientos de áridos. Molino/Trituradora.
- Palas cargadoras.

Pequeñas reservas

ENSAYOS DE LABORATORIO

Proporcionadas por la propiedad (árido triturado)

Granulometría:	Grava
Coeficiente de desgaste de Los Ángeles:	
Peso específico aparente:	
Peso específico real:	
Aborción (%):	
Estabilidad al SO4 Mg (%):	
Adhesividad al betún (% piedra cubierta):	
Carbonato cálcico:	
Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA):	
Otros:	Equivalente de arena: 36

OBSERVACIONES

Dispone de: Planta de Áridos (Pa-1) y P. Hormigones (Ph-2).
Email: Canteras Laherran, canteraslaherran@hotmail.com

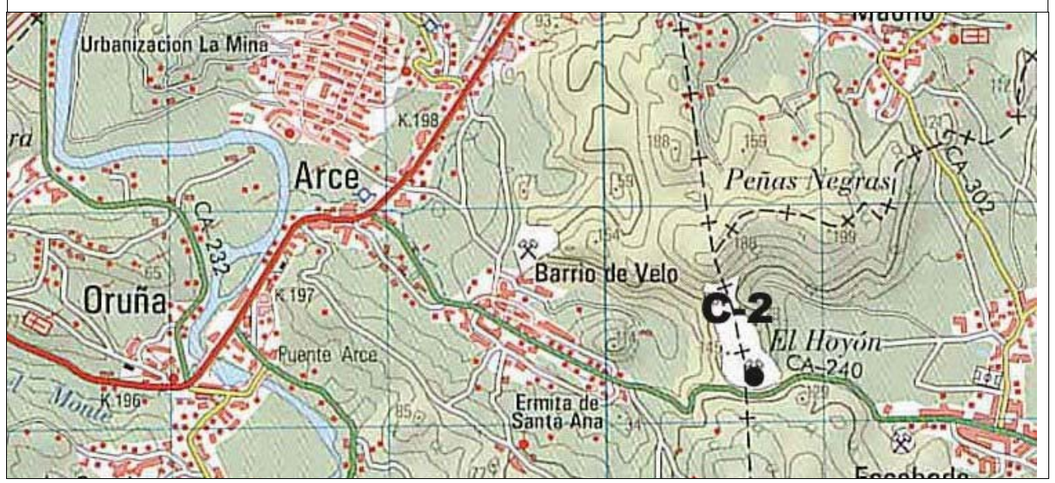
CANTERAS

Denominación	C-2 - EL CUBO "SADISA"
Materiales	Calizas
Utilización posible	Áridos para hormigones. Capa de coronación, explanada mejorada, rellenos especiales, zahorra artificial, pedraplenes, escolleras
Teléfono	942589248 **Fax** 942575696
Dirección Oficinas	Cantera:B.º Mijares, S/N. 39609 Escobedo, Camargo (Cantabria). Oficina: Grupo Empresarial Sadisa, Bº la Venta, s/n, Igollo de Camargo (Cantabria)



LOCALIZACIÓN

Situada en el paraje "El Hoyón" por la carretera CA-240 entre la localidad del Arce y Escobedo.



Fecha toma de datos	27/05/08

GEOLOGÍA

Calizas y calcarenitas que en algunos casos, se presentan intensamente dolomitizadas aunque aquí no estén dolomitizadas. Son generalmente masivas, y en algunos niveles estratificadas en bancos de 1 a 2m., siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados.

DATOS DE EXPLOTACIÓN

- Un frente en 5 bancos de 20m cada uno. Otro de 20m.
- Planta de áridos y hormigones.
- 3 carros perforadores.
- 5 dumper.
- 3 cargadoras.
- Una retroexcavadora.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Proporcionados por la propiedad (en apéndice)

Granulometría:	Zahorra
Coeficiente de desgaste de Los Ángeles:	25
Peso específico aparente:	
Peso específico real:	
Aborción (%):	
Estabilidad al SO4 Mg (%):	S-1
Adhesividad al betún (% piedra cubierta):	
Carbonato cálcico:	
Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA):	
Otros:	Contenido en finos 7

OBSERVACIONES

Hormigones Santander- Phorm HORMIGONES CANTABROS, S.A. Grupo SADISA. ES
Responsable de calidad (jefa de laboratorio): Isabel Sevilla. Teléfono: 648190827. Email: isevilla@sadisa.es
Dispone de: Planta de Áridos (Pa-2) y P. Hormigones (Ph-3).

CANTERAS

Denominación	C-3 " Canteras La Verde, S.L"
Materiales	Calizas y dolomía
Utilización posible	Hormigones, zahorra artificial, subbase, escolleras, suelo seleccionado.
Teléfono	94225451/550
Fax	942254650
Dirección Oficinas	B.º La Verde, 19-A. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).



LOCALIZACIÓN

Situada en las proximidades de Herrera de Camargo por la carretera CA-308.



Fecha toma de datos	27/05/08

GEOLOGÍA

Calizas y dolomías. Son generalmente masivas, y en algunos niveles estratificadas en bancos de 1 a 2m., siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados.

DATOS DE EXPLOTACIÓN

- 3 palas retroexcavadoras
- 4 palas cargadoras.
- Un retromartillo.
- Un machacador 3000Tm/hora.
- Un molino 3000Tm/hora.
- Tolvas, cribas selección.
- 2 molinos (arena remolidos).
- Planta de áridos.
- Planta de morteros.
- Un equipo móvil de trituración.
- Reservas aproximadas 15 años.
- Plan de laboreo, de restauración y decantadores.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Proporcionados por la propiedad

Granulometría:	
Coeficiente de desgaste de Los Ángeles:	20
Peso específico aparente:	
Peso específico real:	
Aborción (%):	
Estabilidad al SO4 Mg (%):	
Adhesividad al betún (% piedra cubierta):	
Carbonato cálcico:	
Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA):	
Otros:	Sulfatos solubles en ácido: 0,18% árido grueso y 0,06% en árido fino. Contenido de azufre: 0,15% árido grueso y 0,19% en fino. Reactividad de los áridos: no reactivo. Determinación de cloruros (Volhard): 0,00080% árido fino y 0,00200% grueso.

OBSERVACIONES

Contacto: Jacinto López. Teléfono: 637447942
Grupo que proporciona para hormigones: - HONGOMAR, S.A.
- HORMIGONES MONTAÑESES, S.L.
- ASFIN.

Disponen de Planta de Áridos (Pa-3), dos Plantas de Hormigones (Ph-4 y Ph-5) y una planta de prefabricados

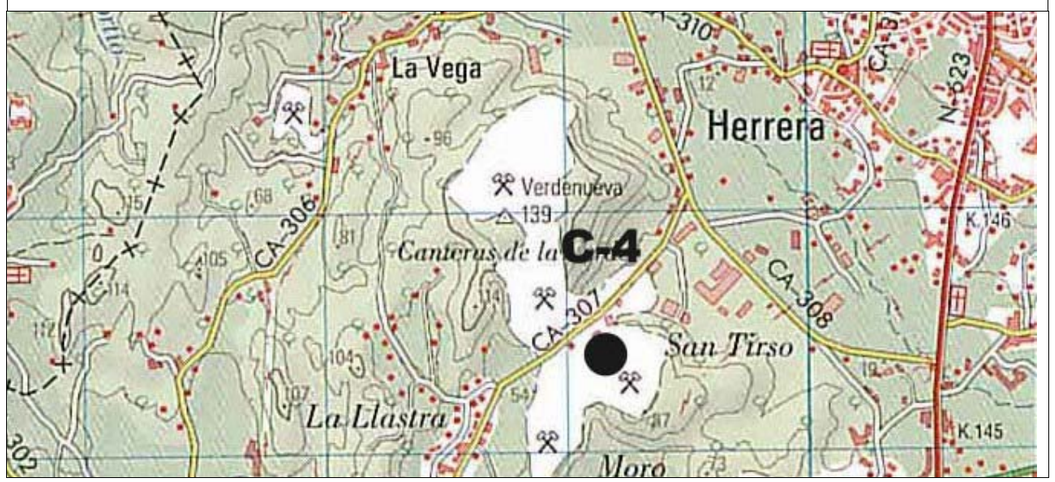
CANTERAS

Denominación	C-4 Canteras de santander (CANDESA)
Materiales	Calizas
Utilización posible	Hormigones, zahorra artificial, subbase, escolleras, suelo seleccionado.
Teléfono	942250212 **Fax** 942250239
Dirección Oficinas	Bº La Verde, S/N. 39608 Herrera, Camargo (Cantabria).



LOCALIZACIÓN

Se encuentra en las proximidades de Camargo por la carretera CA-307 antes de llegar a La Llastra.



Fecha toma de datos	27/05/08

GEOLOGÍA

Calizas y calcarenitas que en algunos casos, se presentan intensamente dolomitizadas. Son generalmente masivas, y en algunos niveles estratificadas en bancos de 1 a 2m., siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados.

DATOS DE EXPLOTACIÓN

- Reservas altas
- Equipo completo de arranque y transporte:palas retroexcavadoras y cargadoras, molino, Tolvas
- Planta de áridos.
- Planta de morteros.
- Un equipo móvil de trituración.
- Reservas aproximadas 15 años.
- Plan de laboreo, de restauración y decantadores.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Proporcionados por la Propiedad (en apéndice)

Granulometría:	varias
Coeficiente de desgaste de Los Ángeles:	
Peso específico aparente:	
Peso específico real:	
Aborción (%):	<5%
Estabilidad al SO4 Mg (%):	<1%
Adhesividad al betún (% piedra cubierta):	
Carbonato cálcico:	
Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA):	
Otros:	

OBSERVACIONES

Encargado: Oscar Liaño. Teléfono 670736394.
Disponen de Planta de áridos (Pa-4) y de hormigones (Ph-6) en el mismo recinto.

CANTERAS

Denominación	C-5 "Cantera Camargo".
Materiales	Calizas
Utilización posible	Pedraplenes, escollera
Teléfono	942258837
Fax	
Dirección Oficinas	Urb. Río Collado, S/N. 39609 Camargo (Cantabria).



LOCALIZACIÓN

Se sitúa entre las localidades de Escobedo y Camargo por la carretera CA-240.



Fecha toma de datos	27-5-08

GEOLOGÍA

Calizas y calcarenitas que en algunos casos, se presentan intensamente dolomitizadas. Son generalmente masivas, y en algunos niveles estratificadas en bancos de 1 a 2m., siendo frecuentes los planos de estratificación ondulados.

DATOS DE EXPLOTACIÓN

ENSAYOS DE LABORATORIO

No disponen

Granulometría:	
Coeficiente de desgaste de Los Ángeles:	
Peso específico aparente:	
Peso específico real:	
Aborción (%):	
Estabilidad al SO4 Mg (%):	
Adhesividad al betún (% piedra cubierta):	
Carbonato cálcico:	
Coeficiente de Pulimento Acelerado (CPA):	
Otros:	

OBSERVACIONES

Explotación de piedra ornamental

ANEJO Nº12 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. MEDICIONES 2

2.1 Ramal de continuidad Ida 2

2.2 Ramal de continuidad vuelta 6

3. Movimiento de tierras en los ramales 11

4. Aprovechamiento de materiales 12

5. Vertederos 12

1. INTRODUCCIÓN

La traza discurre por distintos tipos de materiales, que se pueden diferenciar en dos categorías principales: suelos o rocas blandas, donde las inestabilidades de los desmontes pueden originarse por roturas a través de la masa rocosa, y rocas duras, donde las inestabilidades sólo pueden ocurrir a favor de discontinuidades existentes (estratificación, juntas, etc.). En el caso de las rocas blandas (o suelos) los problemas de inestabilidad deberán resolverse con taludes suaves que eviten las caídas.

En las zonas donde se excavan rocas duras también se ha tratado que los taludes eliminen las inestabilidades principales, sobre todo la estratificación, dado el ambiente geológico-geotécnico en que se encuentra el ámbito de estudio. No obstante, siempre es posible que sea necesario acudir a un bulonado específico de zonas donde se produzcan caídas a favor de discontinuidades secundarias (sobre todo diaclasas). La cuantificación de este bulonaje se ha realizado basándose en la experiencia en tramos similares.

Para el apoyo de los rellenos no se esperan problemas de importancia, ya que no se han detectado suelos blandos en grandes extensiones, por lo que su estabilidad general no es un elemento primordial en el diseño. Únicamente en las zonas de pendiente superior a 15 grados será necesario realizar un cajeado de las laderas para el apoyo de los rellenos.

Los taludes de desmonte y terraplén se han diseñado de acuerdo a los criterios geotécnicos definidos en el anejo de “Geología, Geotecnia”.

Las geometrías proyectadas para los desmontes en roca del Ramal de Continuidad Sierrapando Polanco varían desde 2H:1V en rocas hasta 3H:2V en suelos y rocas blandas, considerándose en la mayoría de los casos taludes 2H:3V a favor del buzamiento de las capas.

En lo que se refiere a los rellenos, todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno, en todos se han propuesto geometrías 2H:1V, por criterios de estabilidad y de integración ambiental permitiendo la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión.

No se superarán desmontes de más de 30m de terraplenes de más de 15m.

2. MEDICIONES

2.1 RAMAL DE CONTINUIDAD IDA

P.K.	Área desmonte (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen reutilizable (m3)	Área terraplén (m2)	Volumen terraplén (m3)	Vol. desmonte acumul (m3)	Vol. reutilizable acumul (m3)	Vol. terraplén acumul (m3)	Vol. neto acumul. (m3)
0+020,000	0,65	0	0	15,3	0	0	0	0	0
0+040,000	0,21	8,57	5,999	13,43	287,38	8,57	5,999	287,38	-281,4
0+060,000	0	2,08	1,456	14,36	277,99	10,65	7,455	565,37	-557,9
0+080,000	53,25	532,53	372,77	0,14	145	543,18	380,226	710,37	-330,1
0+100,000	75,65	1192,3	834,64	0	1,36	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+120,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+140,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+160,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+180,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+200,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+220,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+240,000	5,41	716,65	501,66	2,73	27,33	2452,18	1716,52	739,06	977,46

0+260,000	27,6	330,09	231,06	0	27,33	2782,27	1947,59	766,39	1181,2
0+280,000	3,33	309,25	216,48	0,65	6,52	3091,52	2164,06	772,91	1391,2
0+300,000	21,2	245,3	171,71	0	6,52	3336,82	2335,77	779,43	1556,3
0+320,000	28,52	497,19	348,03	0	0,08	3834,01	2683,81	779,51	1904,3
0+340,000	27,03	555,48	388,84	0	0,09	4389,49	3072,64	779,6	2293
0+360,000	27,15	541,75	379,23	0,07	0,7	4931,24	3451,87	780,3	2671,6
0+380,000	15,04	421,85	295,3	0,38	4,53	5353,09	3747,16	784,83	2962,3
0+400,000	29,82	448,56	313,99	0	3,84	5801,65	4061,15	788,67	3272,5
0+420,000	36,89	667,04	466,93	0	0,09	6468,69	4528,08	788,76	3739,3
0+440,000	24,52	614,08	429,86	0,04	0,47	7082,77	4957,94	789,23	4168,7
0+460,000	8,62	331,41	231,99	0,5	5,43	7414,18	5189,92	794,67	4395,3
0+480,000	22,12	307,42	215,19	0	5,1	7721,6	5405,12	799,77	4605,3
0+500,000	29,7	518,21	362,75	0	0,05	8239,81	5767,87	799,82	4968
0+520,000	41,98	716,82	501,77	0,01	0,11	8956,63	6269,64	799,93	5469,7
0+540,000	58,16	1002,4	701,67	0,02	0,35	9959,02	6971,31	800,28	6171
0+560,000	101,13	1594,7	1116,3	0	0,24	11553,8	8087,63	800,52	7287,1
0+580,000	61,68	1630,9	1141,7	0,55	5,43	13184,7	9229,28	805,95	8423,3
0+600,000	85,93	1479,5	1035,7	0	5,43	14664,2	10264,9	811,38	9453,6
0+620,000	110,46	1968,5	1378	0	0	16632,7	11642,9	811,38	10832
0+640,000	137,05	2480,7	1736,5	0	0,03	19113,4	13379,4	811,41	12568
0+660,000	191,97	3297	2307,9	0	0,03	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+680,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+700,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+720,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+740,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+760,0	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876

00									
0+780,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+800,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+820,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+840,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+860,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+880,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+900,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+920,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+940,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+960,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+980,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+000,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+020,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+040,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+060,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+080,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+100,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+120,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+140,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+160,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+180,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+200,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+220,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+240,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+260,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876

1+280,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+300,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+320,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+340,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+360,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+380,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+400,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+420,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+440,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+460,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+480,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+500,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+520,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+540,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+560,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+580,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+600,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+620,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+640,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+660,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+680,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+700,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+720,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+740,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+760,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+780,0	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876

00									
1+800,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+820,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+840,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+860,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+880,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+900,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+920,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+940,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+960,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+980,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+000,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+020,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+040,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+060,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+080,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+100,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+120,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+140,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+160,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+180,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+200,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+220,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+240,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+260,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+280,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876

2+300,000	105,28	604,44	423,11	0,01	0,11	23014,8	16110,4	811,54	15299
2+320,000	45,04	1503,1	1052,2	20,8	208,09	24518	17162,6	1019,6	16143
2+340,000	0	450,38	315,27	51,88	726,79	24968,4	17477,9	1746,4	15731
2+360,000	0	0	0	93,58	1454,7	24968,4	17477,9	3201,1	14277
2+380,000	0	0	0	113	2065,7	24968,4	17477,9	5266,7	12211
2+400,000	0	0	0	119	2319,3	24968,4	17477,9	7586,1	9891,8
2+420,000	0	0	0	130,5	2494,2	24968,4	17477,9	10080	7397,6
2+440,000	0	0	0	109,3	2397,8	24968,4	17477,9	12478	4999,8
2+460,000	0	0	0	71,5	1808,2	24968,4	17477,9	14286	3191,5
2+480,000	0	0	0	50,03	1215,4	24968,4	17477,9	15502	1976,2
2+500,000	12,15	121,54	85,078	0,01	500,43	25089,9	17562,9	16002	1560,8
2+520,000	57,02	691,69	484,18	0	0,11	25781,6	18047,1	16002	2044,9
2+540,000	85,51	1425,2	997,66	0	0	27206,8	19044,8	16002	3042,5
2+560,000	98,3	1838,1	1286,6	0	0	29044,9	20331,4	16002	4329,2
2+580,000	78,89	1771,9	1240,4	0	0	30816,8	21571,8	16002	5569,5
2+600,000	48,24	1271,3	889,92	0	0	32088,1	22461,7	16002	6459,5
2+620,000	36,76	848,89	594,22	0,06	0,58	32937	23055,9	16003	7053,1
2+640,000	49,06	856,37	599,46	0	0,58	33793,4	23655,4	16003	7652
2+660,000	33,04	818,98	573,29	0	0	34612,4	24228,7	16003	8225,3
2+680,000	0,87	337,8	236,46	53,5	537,01	34950,2	24465,1	16540	7924,7
2+700,000	39,11	397,57	278,3	0	537,01	35347,7	24743,4	17077	7666
2+720,000	35,49	741,45	519,02	0	0,05	36089,2	25262,4	17077	8185
2+740,000	23,17	581,83	407,28	18,23	184,14	36671	25669,7	17262	8408,1
2+760,000	3,38	263,68	184,58	27,89	462,09	36934,7	25854,3	17724	8130,6
2+780,000	78,51	821,91	575,34	0	278	37756,6	26429,6	18002	8427,9
2+800,0	219,14	745,98	522,19	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,

00									1
2+820,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+840,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+860,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+880,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+900,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+920,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+940,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+960,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+980,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+000,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+020,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+040,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+060,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+080,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+100,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+120,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+140,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+160,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+180,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+200,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+220,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+240,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+260,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+280,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+300,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1

3+320,000	167,67	5260,4	3682,2	0,07	0,72	43762,9	30634,1	18002	12632
3+340,000	33,67	2015,3	1410,7	0,16	2,39	45778,2	32044,8	18005	14040
3+360,000	31,02	644,15	450,91	0	1,67	46422,4	32495,7	18006	14489
3+380,000	26,49	573,27	401,29	0	0,01	46995,7	32897	18006	14890
3+400,000	6,56	329,24	230,47	0,84	8,51	47324,9	33127,4	18015	15112
3+420,000	0,16	66,67	46,669	15,58	164,73	47391,6	33174,1	18180	14994
3+440,000	0	1,66	1,162	26,48	421,53	47393,2	33175,3	18601	14574
3+460,000	0,01	0,16	0,112	35,34	619,2	47393,4	33175,4	19220	13955
3+480,000	0	0,13	0,091	49,05	844,92	47393,5	33175,5	20065	13110
3+500,000	0	0	0	48,42	975,8	47393,5	33175,5	21041	12134
3+520,000	0	0	0	54,98	1035,3	47393,5	33175,5	22076	11099
3+540,000	0	0	0	53,77	1088,7	47393,5	33175,5	23165	10010
3+560,000	0	0	0	48,33	1022	47393,5	33175,5	24187	8988,3
3+580,000	0	0	0	42,48	909,13	47393,5	33175,5	25096	8079,2
3+600,000	0	0	0	36,41	789,95	47393,5	33175,5	25886	7289,3
3+620,000	0	0	0	33,1	695,99	47393,5	33175,5	26582	6593,3
3+640,000	0	0	0	29,66	628,32	47393,5	33175,5	27211	5965
3+660,000	0	0,08	0,056	22,09	517,97	47393,6	33175,5	27728	5447
3+680,000	0,02	0,31	0,217	6,14	282,46	47393,9	33175,7	28011	5164,8
3+700,000	0	0,24	0,168	0	61,36	47394,2	33175,9	28072	5103,6
3+720,000	0	0	0	0	0	47394,2	33175,9	28072	5103,6
3+740,000	0	0	0	0	0	47394,2	33175,9	28072	5103,6

2.2 RAMAL DE CONTINUIDAD VUELTA

P,K	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Volumen reutilizable (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol, desmonte acumul, (m3)	Vol, reutilizable acumul, (m3)	Vol, terraplén acumul, (m3)	Vol, neto acumul, (m3)
0+020,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+040,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+060,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+080,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+100,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+120,000	1,62	16,02	11,214	16,67	167,52	16,02	11,214	167,52	-156,306
0+140,000	1,21	28,04	19,628	22,8	396,33	44,06	30,842	563,85	-533,008
0+160,000	0,04	12,46	8,722	40,94	639,98	56,52	39,564	1203,83	-1164,27
0+180,000	0	0,45	0,315	53,97	952,3	56,97	39,879	2156,13	-2116,25
0+200,000	0	0,02	0,014	60,88	1151,4	56,99	39,893	3307,54	-3267,65
0+220,000	0	0	0	37,53	985,41	56,99	39,893	4292,95	-4253,06
0+240,000	0	0	0	21,56	589,98	56,99	39,893	4882,93	-4843,04
0+260,000	0	0	0	3,06	245,25	56,99	39,893	5128,18	-5088,29
0+280,000	0	0	0	0	30,38	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+300,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+320,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67

0+340,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+360,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+380,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+400,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+420,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+440,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+460,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+480,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+500,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+520,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+540,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+560,000	0	0	0	1,31	13,01	56,99	39,893	5171,57	-5131,68
0+580,000	0	0	0	16,55	177,87	56,99	39,893	5349,44	-5309,55
0+600,000	0	0	0	28,63	451	56,99	39,893	5800,44	-5760,55
0+620,000	0	0	0	36,29	650,68	56,99	39,893	6451,12	-6411,23
0+640,000	48,3	480,1	336,1	0,11	365,64	537,1	375,99	6816,76	-6440,77
0+660,000	0	0	0	0	1,1	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+680,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+700,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+720,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+740,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+760,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+780,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+800,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+820,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+840,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+860,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+880,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+900,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+920,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+940,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+960,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+980,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+000,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87

1+020,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+040,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+060,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+080,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+100,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+120,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+140,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+160,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+180,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+200,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+220,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+240,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+260,000	182	4307	3014,8	0,07	0,69	4844	3390,8	6818,55	-3427,73
1+280,000	131	3137	2195,8	0	0,69	7981	5586,7	6819,24	-1232,58
1+300,000	91,4	2226	1558,3	0	0	10207	7145	6819,24	325,758
1+320,000	52,8	1442	1009,3	0,11	1,13	11649	8154,3	6820,37	1333,923
1+340,000	8,45	612,4	428,68	0,41	5,22	12261	8583	6825,59	1757,383
1+360,000	0	84,59	59,213	18,59	189,97	12346	8642,2	7015,56	1626,626
1+380,0	0	0,06	0,042	39,96	585,49	12346	8642,2	7601,0	1041,1

00								5	78
1+400,000	0	0	0	79,17	1191,3	12346	8642,2	8792,35	-150,122
1+420,000	0	0	0	124,4	2035,3	12346	8642,2	10827,6	-2185,39
1+440,000	0	0	0	149,7	2740,7	12346	8642,2	13568,4	-4926,12
1+460,000	0	0	0	135,4	2851	12346	8642,2	16419,4	-7777,12
1+480,000	0	0	0	60,37	1957,6	12346	8642,2	18377	-9734,75
1+500,000	0	0	0	46,15	1066,2	12346	8642,2	19443,2	-10801
1+520,000	8,97	88,61	62,027	13,67	599,87	12435	8704,3	20043,1	-11338,8
1+540,000	16,8	255,3	178,69	6,84	206,41	12690	8882,9	20249,5	-11366,6
1+560,000	26,3	427	298,9	21,16	282,56	13117	9181,8	20532,1	-11350,2
1+580,000	0,13	261,6	183,14	85,55	1073,9	13379	9365	21606	-12241
1+600,000	0	1,29	0,903	102,9	1894,2	13380	9365,9	23500,2	-14134,3
1+620,000	0,02	0,22	0,154	50,55	1538,2	13380	9366	25038,4	-15672,4
1+640,000	0,03	0,53	0,371	11,54	620,53	13381	9366,4	25658,9	-16292,5
1+660,000	9,22	92,5	64,75	1,61	131,57	13473	9431,2	25790,5	-16359,3
1+680,000	62,1	713,2	499,21	0	16,19	14186	9930,4	25806,7	-15876,3
1+700,000	117	1788	1251,5	0	0,06	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+720,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+740,0	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,	-

00								8	14624,8
1+760,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+780,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+800,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+820,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+840,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+860,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+880,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+900,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+920,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+940,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+960,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+980,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+000,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+020,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+040,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+060,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+080,0	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,	-

00								8	14624,8
2+100,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+120,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+140,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+160,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+180,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+200,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+220,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+240,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+260,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+280,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+300,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+320,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+340,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+360,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+380,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+400,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+420,0	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,	-

00								8	14624,8
2+440,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+460,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+480,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+500,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+520,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+540,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+560,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+580,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+600,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+620,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+640,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+660,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+680,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+700,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+720,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+740,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+760,0	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,	-

00								8	14624,8
2+780,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+800,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+820,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+840,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+860,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+880,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+900,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+920,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+940,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+960,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+980,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+000,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+020,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+040,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+060,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+080,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+100,0	259	5730	4010,8	0	0	21704	15193	25806,	-

00								8	10614,1
3+120,000	242	5022	3515,6	0	0,05	26726	18708	25806,8	-7098,51
3+140,000	228	4709	3296	0	0,05	31435	22004	25806,9	-3802,6
3+160,000	204	4329	3030,1	0	0	35763	25034	25806,9	-772,54
3+180,000	153	3576	2503,3	0	0	39339	27538	25806,9	1730,758
3+200,000	115	2683	1878,3	0	0	42023	29416	25806,9	3609,075
3+220,000	78,4	1941	1358,6	0,03	0,26	43964	30775	25807,1	4967,417
3+240,000	46,9	1255	878,61	0,08	1,09	45219	31653	25808,2	5844,939
3+260,000	29,1	760,2	532,11	0	0,86	45979	32185	25809,1	6376,184
3+280,000	8,04	370,4	259,28	0,1	1,03	46349	32445	25810,1	6634,434
3+300,000	19,2	271,9	190,33	0	1,01	46621	32635	25811,1	6823,754
3+320,000	1,36	205,4	143,79	1,67	16,8	46827	32779	25827,9	6950,741
3+340,000	0,63	19,93	13,951	5,56	72,48	46847	32793	25900,4	6892,212
3+360,000	0,04	6,74	4,718	1,98	75,46	46853	32797	25975,8	6821,47
3+380,000	4,42	44,6	31,22	0,03	20,11	46898	32829	25996	6832,58
3+400,000	4,1	85,22	59,654	3,59	36,18	46983	32888	26032,1	6856,054
3+420,000	11,7	157,5	110,25	0,03	36,18	47141	32998	26068,3	6930,124
3+440,000	15,7	273,6	191,55	0	0,31	47414	33190	26068,6	7121,362
3+460,000	11,4	271,1	189,8	0	0,02	47685	33380	26068,6	7311,14
3+480,000	10,7	221,4	154,95	0,01	0,1	47907	33535	26068,7	7465,985
3+500,000	3,45	141,9	99,302	2,32	23,31	48049	33634	26092,1	7541,977
3+520,000	25,5	290,1	203,04	0	23,3	48339	33837	26115,4	7721,712
3+540,000	26,7	523,3	366,3	0	0,06	48862	34203	26115,4	8087,955
3+560,000	20,6	472,4	330,71	0,17	1,74	49334	34534	26117,2	8416,923
3+580,000	1,32	217,9	152,56	18,17	184,25	49552	34687	26301,4	8385,231
3+600,000	260	2625	1837,6	0	182,51	52177	36524	26483,9	10040,33
3+620,000	69,2	1998	1398,3	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+640,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+660,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+680,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+700,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+720,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+740,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+760,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+780,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+800,000	22,8	442,4	309,68	0	0	54617	38232	26483,9	11748,26
3+820,000	0	227,6	159,29	0	0	54845	38391	26483,9	11907,54

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LOS RAMALES

El trazado cuenta con 4 carriles de acceso al ramal de continuidad. Estos tendrán el siguiente valor de movimiento de tierras:

Mediciones de los ramales:

	Desmonte	Terraplén		
Ramal 1	13,7	348,79		
Ramal 2	19,06	371,77		
Ramal 3	70,06	212,75		
Ramal 4	258,07	7203,55		
	360,89	8136,86	7775,97	m3

Considerando que el ramal 1 es el que permite acceder a la autovía Polanco Sierrapando en Sierrapando, el 2 para salir de ella hacia Polanco, el 3 para entrar en la autovía de continuidad desde Polanco y el 4 para salir de ella.

4. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

Se considera un aprovechamiento del material procedente de desmonte del 70% y que todos los terraplenes se ejecutan con material procedente de excavación,

El material a excavar tiene una densidad en perfil natural distinta de la que tendrá en relleno una vez compactado. El volumen excavado deberá afectarse por un coeficiente de paso que indique el volumen de relleno que puede formarse con dicho material.

Los coeficientes de paso considerados son:

COEFICIENTES DE PASO.

Material de excavación	Uso	Coeficiente de paso	
		Relleno compactado	Vertedero
Suelos	70% aprovechable 30% vertedero	1,00	1,10
Roca	100% aprovechable	1,20	1,25

Con todo, sigue existiendo suficiente material para realizar la compensación interna de tierras.

5. VERTEDEROS

Se ha puesto particular énfasis en el estudio de la gestión de los sobrantes de excavación a que dará lugar la nueva infraestructura, que constituirán un volumen importante, especialmente en el tramo del Ramal de Continuidad Sierrapando-Polanco sobre todo considerando la necesidad de realizar desmontes importantes con taludes muy tendidos en gran parte del tramo junto con la gran longitud de túneles con las que nos encontramos.

Para la identificación de posibles emplazamientos para el depósito de los sobrantes de la actuación se han estudiado las zonas próximas a la traza. Asimismo, se ha tratado de localizar emplazamientos afectados por actividades extractivas pendientes de recuperación medioambiental, aunque en este caso estén más alejados de la traza. Para ello, se han analizado datos cartográficos en cuanto al relieve, usos del suelo, vegetación, presencia de edificaciones y existencia de líneas de agua, habiéndose identificado un total de 15 posibles emplazamientos para depósito de sobrantes

Como resultado de la búsqueda de emplazamientos en el entorno de la traza se han identificado catorce vaguadas, además de una cantera en desuso, cuyas capacidades máximas estimadas se indican en siguiente tabla:

EMPLAZAMIENTO	CAPACIDAD MÁXIMA (m^3)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO
1	440.000	Pradera y algo de eucalipto
2	125.000	Pradera
3	1.080.000	Eucalipto
4	120.000	Pradera
5	240.000	Pradera
6	360.000	Pradera
7	600.000	Pradera y eucalipto
8	210.000	Pradera y eucalipto
9	250.000	Pradera
10	27.000	Pradera y eucalipto
11	970.000	Pradera y eucalipto
12	380.000	Eucalipto
13	1.400.000	Eucalipto
14	2.200.000	Eucalipto
15	> 5.000.000	Cantera abandonada

En el **anejo de gestión de residuos** se indican claramente las opciones disponibles de las que el contratista elegirá la más conveniente.

Por último, el material que va a vertedero será el sobrante de la compensación interna de tierras junto con el no aprovechable, con lo que, sabiendo el material necesario para ejecutar los ramales, obteniéndose los siguientes resultados:

	Ida	Vuelta	Total
V no aprovechable	14218,248	16453,4805	30671,7285

Vol. sobra trazado	17011,1464	m3
Vol. ramales	7775,97	m3
Vol. vertedero aprovechable	9235,17643	m3
Vol. Vertedero total	**39906,9049**	**m3**

El Volumen que se previsiblemente se llevará a vertedero será de 39906,9049 m3

ANEJO Nº13 – FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CATEGORÍA DE TRÁFICO 2

3. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA 2

4. SECCIONES DE FIRME 3

4.1 Secciones de firme en el tronco de la autopista 3

4.2 Secciones de firme en estructuras 4

4.3 Riegos 4

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los firmes se realiza de acuerdo con la Norma 6.1.-IC "Secciones de firmes" de la Instrucción de Carreteras, publicadas en el B.O.E. nº 297 de 12 de diciembre de 2003, y la "Orden Circular 24/2008 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes".

La sección de firme que se dispondrá en los diferentes viales, depende de los siguientes dos factores:

- La categoría del tráfico en el año de la puesta en servicio de la autopista (año 2.018). Dicha categoría de tráfico es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto.

- La clasificación de la explanada, de acuerdo con el Estudio Geológico-Geotécnico realizado y de los materiales existentes en la traza.

2. CATEGORÍA DE TRÁFICO

Como ya se ha citado en la introducción, este parámetro se obtiene en función de la IMDp (Intensidad media diaria de vehículos pesados) en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo nº 6.- Estudio de tráfico, la categoría de tráfico pesado correspondiente será T0, ya que hay 6000 vehículos dia en todo el ramal, habrá 3000 en cada sentido y se considera que todo el tráfico pesado circula por el carril exterior, que es el pésimo.

3. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

Para la clasificación de la explanada se ha tenido en cuenta las características de los materiales procedentes de la excavación, la disponibilidad de los materiales de préstamo adecuados para la explanación y los materiales del fondo de la excavación.

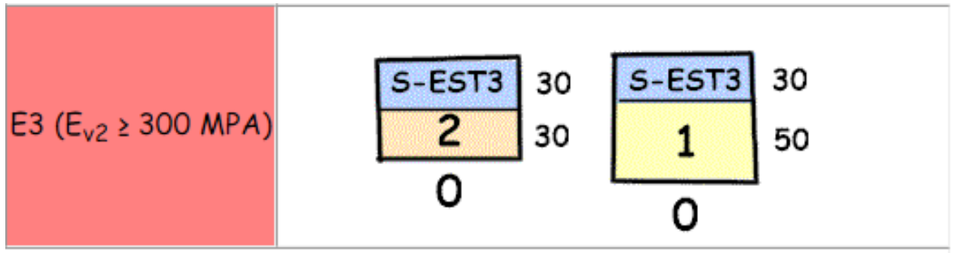
Teniendo en cuenta la información recogida en el ANEJO Nº 3 - Geología y Geotecnia, la zona en la que se desarrolla el ramal de continuidad está formada por arenas, limos, arcillas e intercalaciones con calizas que según el PG3 se trata de un suelo tolerable.

En función de su clasificación según la Norma 6.1-IC, "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras, en el ámbito de estudio pueden preverse fundamentalmente la formación de explanada sobre materiales tolerables (tipo 0 en la instrucción).

Para obtener una explanada E3 sobre suelo tolerable, en el fondo de desmonte o en la coronación del terraplén, se considera las siguientes opciones:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST-3 sobre 50 cm de suelo adecuado.



El material necesario para la formación de la explanada procederá de préstamo. Por lo que, para aprovechar la abundancia de suelo seleccionado a lo largo de la traza se llega a la conclusión que la opción a utilizar sea:

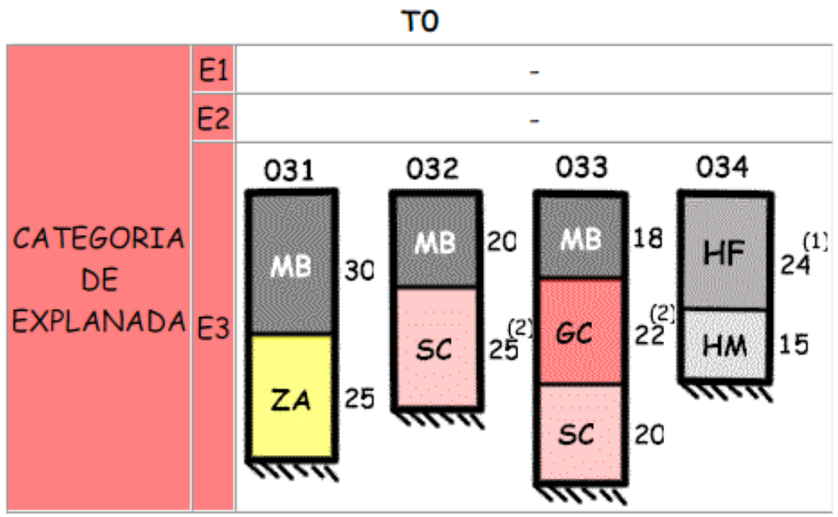
- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3 sobre 30 cm de suelo seleccionado.

El S-EST-3 es un suelo estabilizado "in situ" con cemento, definido en el artículo 512 del PG3, y el material necesario procederá del préstamo previsto. El cemento utilizado para la estabilización es CEM V/B 32,5 N.

4. SECCIONES DE FIRME

4.1 SECCIONES DE FIRME EN EL TRONCO DE LA AUTOPISTA

Se ha considerado una categoría de tráfico T0 y una explanada E3, con lo que se tienen las siguientes secciones de firmes:



De entre ellas, la sección de firme propuesta es la 031 del catálogo de secciones de firmes de la Orden FOM/3460/2003/de 28 de noviembre de 2003 que aprueba la norma 6.1.-I.C. "Secciones de firme" y la "Orden Circular 24/2008 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes".

Dicha sección de firme está compuesta de:

- 30 cm de mezcla bituminosa, formada por:

  5 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - 12 en capa de rodadura.

  10 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia.

  15 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base G en capa de base.

- 25 cm de zahorra artificial.

Según lo indicado en la siguiente tabla:

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	D20 S20 S25 MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	S25 G20 G25 MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.
(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).
(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).
(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Por lo tanto, se utilizará la siguiente sección:



4.2 SECCIONES DE FIRME EN ESTRUCTURAS

En el caso de las estructuras, el firme estará compuesto por 5 cm de mezcla bituminosa. Dicha mezcla bituminosa habrá de ser igual a la de la capa de rodadura del vial al que correspondan, es decir, 5 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA – 12.

4.3 RIEGOS

Además, para todos los casos de firme enumerados anteriormente, deberá procederse a realizar los siguientes riegos:

- **Riego de imprimación**, consistente en una emulsión catiónica tipo ECI, con una dotación de 1,50 kg/m2, a extender sobre la base granular con carácter previo al extendido de la primera capa de mezcla bituminosa.

- **Riego de adherencia,** a base de emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1, con una dotación de 0,40 kg/m2, a realizar antes del extendido de la capa intermedia o la capa de rodadura.

ANEJO Nº14 – DRENAJE

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Consideraciones generales 2

3. Caudales de diseño 2

3.1 Caudales provenientes de las cuencas 2

3.2 Caudales provenientes de las calzadas 3

3.3 Caudales provenientes de los taludes 6

4. Obras de drenaje longitudinal 7

4.1 Criterios de diseño 7

4.2 Cunetas de Coronación de demonte 7

4.2.1 Comprobación de cunetas 8

4.3 Cunetas de pie de desmonte 9

4.4 Cunetas de pie de terraplén 10

4.5 Colectores 11

4.6 Arquetas y pozos 11

5. Obras de drenaje transversal 12

4.7 Drenaje en viaductos 12

4.7.1 Tablero 12

4.7.2 Estribos 13

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es dimensionar los órganos de desagüe del ramal en base a las características hidráulicas que presenta la zona en la que se sitúa. Calcularemos el órgano de desagüe para la situación pésima y consideraremos que el resto será igual.

El cálculo de los caudales, se ha realizado mediante el método incluido en la Instrucción de Carreteras 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial". Para la determinación del umbral de escorrentía se ha utilizado la información recabada en el Estudio respecto a geología y vegetación. Se han considerado en todo momento, las disposiciones de la Instrucción 5.2.-I.C., así como los criterios propuestos por el Ministerio de Medio Ambiente.

Al estudiar el drenaje superficial de las carreteras deberemos prestar atención a los siguientes puntos:

- La captación o recogida de las aguas procedentes de la plataforma y sus márgenes, de las estructuras y de los túneles, mediante elementos específicos.
- La conducción y evacuación de dichas aguas, así como las provenientes del drenaje subterráneo de la carretera, a cauces naturales, sistemas de alcantarillado o a la capa freática.
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera, mediante su eventual acondicionamiento y la construcción de puentes u obras de drenaje transversal (ODT).

2. CONSIDERACIONES GENERALES

En este anejo se ha realizado un predimensionamiento de las obras de drenaje asociadas a los cauces y cuencas identificadas.

Las bases de diseño utilizadas para el dimensionamiento de obras de drenaje, son las indicadas en la vigente Instrucción de drenaje y en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Concretamente:

Los periodos de retorno a considerar según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" para carreteras de tráfico alto .

- Período de retorno de 100 años para el diseño de las obras de drenaje longitudinal.
- Período de retorno de 500 años para el diseño de las obras de drenaje transversal.
- Período de retorno de 500 años para el diseño de los viaductos sobre los cauces principales

3. CAUDALES DE DISEÑO

3.1 CAUDALES PROVENIENTES DE LAS CUENCAS

Los caudales se han calculado en el anejo Nº4 de climatología e hidrología mediante el método racional de la instrucción de Carreteras 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial".

Los resultados son los siguientes

ENLACE DE SIERRAPANDO

nº cuenca	Superficie (km²)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)
C.ES-1	2,316	29,4	0,866	69	2,88	28,02	0,192	4,145	93	3,88	37,76	0,282	8,226	110	4,58	44,67	0,337	11,633	134	5,58	54,41	0,405	17,016
C.ES-2	0,256	27,9	0,440	69	2,88	40,08	0,207	0,708	93	3,88	54,02	0,299	1,380	110	4,58	63,89	0,355	1,938	134	5,58	77,84	0,423	2,815
C.ES-3	0,173	27,9	0,406	68	2,83	41,17	0,202	0,480	92	3,83	55,70	0,296	0,949	109	4,54	65,99	0,352	1,339	132	5,50	79,91	0,418	1,926
C.ES-4	0,580	21,4	0,483	68	2,83	37,66	0,284	2,065	92	3,83	50,95	0,385	3,791	109	4,54	60,36	0,444	5,183	132	5,50	73,10	0,511	7,230
C.ES-5	0,091	25,8	0,248	68	2,83	52,56	0,226	0,360	92	3,83	71,11	0,321	0,694	109	4,54	84,25	0,379	0,969	132	5,50	102,03	0,446	1,380
C.ES-6	1,027	30,4	0,643	68	2,83	32,41	0,178	1,977	92	3,83	43,85	0,268	4,024	109	4,54	51,96	0,323	5,746	132	5,50	62,92	0,388	8,361
C.ES-7	0,626	24,1	0,611	68	2,83	33,32	0,246	1,711	92	3,83	45,08	0,344	3,236	109	4,54	53,41	0,402	4,483	132	5,50	64,68	0,470	6,336
C.ES-8	0,182	23,3	0,484	68	2,83	37,63	0,257	0,587	92	3,83	50,91	0,356	1,101	109	4,54	60,32	0,414	1,519	132	5,50	73,04	0,482	2,139
C.ES-9	0,475	22,5	0,491	68	2,83	37,36	0,268	1,585	92	3,83	50,55	0,368	2,944	109	4,54	59,89	0,426	4,047	132	5,50	72,52	0,494	5,676
C.ES-10	0,467	26,3	0,641	67	2,79	31,98	0,215	1,072	90	3,75	42,96	0,308	2,056	107	4,46	51,08	0,366	2,906	130	5,42	62,06	0,433	4,184

nº cuenca	Superficie (km²)	Po (mm)	Tc (h)	T = 50 años					T = 100 años					T = 500 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m³/s)
C.ES-1	2,316	29,4	0,866	153	6,38	62,13	0,452	21,659	176	7,33	71,47	0,501	27,638	226	9,42	91,77	0,588	41,632
C.ES-2	0,256	27,9	0,440	153	6,38	88,87	0,470	3,568	176	7,33	102,23	0,519	4,535	226	9,42	131,28	0,605	6,787
C.ES-3	0,173	27,9	0,406	152	6,33	92,02	0,468	2,481	171	7,13	103,53	0,509	3,039	222	9,25	134,40	0,599	4,643
C.ES-4	0,580	21,4	0,483	152	6,33	84,17	0,561	9,125	171	7,13	94,69	0,601	11,001	222	9,25	122,93	0,685	16,281
C.ES-5	0,091	25,8	0,248	152	6,33	117,49	0,495	1,767	171	7,13	132,18	0,537	2,154	222	9,25	171,60	0,625	3,258
C.ES-6	1,027	30,4	0,643	152	6,33	72,45	0,438	10,850	171	7,13	81,51	0,479	13,364	222	9,25	105,82	0,570	20,651
C.ES-7	0,626	24,1	0,611	152	6,33	74,48	0,519	8,067	171	7,13	83,79	0,560	9,792	222	9,25	108,78	0,647	14,692
C.ES-8	0,182	23,3	0,484	152	6,33	84,11	0,531	2,717	171	7,13	94,62	0,572	3,291	222	9,25	122,84	0,658	4,918
C.ES-9	0,475	22,5	0,491	152	6,33	83,51	0,543	7,190	171	7,13	93,95	0,584	8,692	222	9,25	121,97	0,669	12,937
C.ES-10	0,467	26,3	0,641	150	6,25	71,61	0,484	5,389	169	7,04	80,68	0,526	6,598	220	9,17	105,02	0,616	10,063

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-BARREDA

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.SB-1	0,032	31,8	0,241	68	2,833	53,26	0,166	0,096	92	3,833	72,058	0,254	0,198	109	4,542	85,373	0,308	0,285	132	5,500	103,388	0,373	0,417
C.SB-2	0,040	29,8	0,232	68	2,833	54,21	0,184	0,131	92	3,833	73,348	0,274	0,265	109	4,542	86,902	0,330	0,378	132	5,500	105,239	0,395	0,548
C.SB-3	0,141	19,2	0,314	68	2,833	46,83	0,319	0,701	92	3,833	63,360	0,423	1,255	109	4,542	75,068	0,482	1,698	132	5,500	90,908	0,549	2,342
C.SB-4	0,033	25,8	0,114	67	2,792	74,20	0,221	0,181	90	3,750	99,667	0,314	0,345	107	4,458	118,493	0,372	0,487	130	5,417	143,964	0,440	0,699
C.SB-5	0,057	26,9	0,145	67	2,792	66,71	0,209	0,267	90	3,750	89,606	0,300	0,515	107	4,458	106,531	0,358	0,731	130	5,417	129,430	0,426	1,055
C.SB-6	0,014	38,0	0,134	67	2,792	69,11	0,116	0,038	90	3,750	92,834	0,194	0,086	107	4,458	110,369	0,246	0,130	130	5,417	134,093	0,308	0,197
C.SB-7	0,091	27,2	0,312	67	2,792	46,29	0,206	0,289	90	3,750	62,183	0,297	0,560	107	4,458	73,929	0,354	0,795	130	5,417	89,820	0,422	1,149
C.SB-8	0,312	27,2	0,198	67	2,792	57,72	0,206	1,233	90	3,750	77,558	0,297	2,390	107	4,458	92,184	0,354	3,394	130	5,417	111,999	0,422	4,907
C.SB-9	0,099	32,0	0,328	67	2,792	45,16	0,160	0,239	90	3,750	60,665	0,245	0,491	107	4,458	72,124	0,300	0,715	130	5,417	87,628	0,365	1,057

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 50 años					T = 100 años					T = 500 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.SB-1	0,032	31,8	0,241	152	6,333	119,053	0,422	0,543	171	7,125	133,935	0,463	0,671	222	9,250	173,880	0,555	1,044
C.SB-2	0,040	29,8	0,232	152	6,333	121,184	0,445	0,710	171	7,125	136,332	0,486	0,874	222	9,250	176,992	0,577	1,347
C.SB-3	0,141	19,2	0,314	152	6,333	104,682	0,598	2,933	171	7,125	117,767	0,637	3,516	222	9,250	152,891	0,717	5,141
C.SB-4	0,033	25,8	0,114	150	6,250	166,112	0,491	0,899	169	7,042	187,153	0,532	1,099	220	9,167	243,631	0,622	1,672
C.SB-5	0,057	26,9	0,145	150	6,250	149,343	0,476	1,362	169	7,042	168,259	0,518	1,669	220	9,167	219,036	0,608	2,553
C.SB-6	0,014	38,0	0,134	150	6,250	154,723	0,355	0,263	169	7,042	174,321	0,397	0,331	220	9,167	226,927	0,489	0,531
C.SB-7	0,091	27,2	0,312	150	6,250	103,639	0,472	1,485	169	7,042	116,766	0,514	1,821	220	9,167	152,004	0,605	2,790
C.SB-8	0,312	27,2	0,198	150	6,250	129,229	0,472	6,338	169	7,042	145,598	0,514	7,776	220	9,167	189,536	0,605	11,910
C.SB-9	0,099	32,0	0,328	150	6,250	101,109	0,415	1,385	169	7,042	113,916	0,457	1,718	220	9,167	148,293	0,549	2,690

ENLACE DE BARREDA

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 2 años					T = 5 años					T = 10 años					T = 25 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.EB-1	0,066	31,4	0,251	67	2,79	51,53	0,165	0,186	90	3,75	69,21	0,251	0,380	107	4,46	82,29	0,306	0,551	130	5,42	99,98	0,372	0,813
C.EB-2	0,047	19,2	0,211	67	2,79	55,90	0,314	0,277	90	3,75	75,10	0,415	0,491	107	4,46	89,28	0,476	0,670	130	5,42	108,47	0,544	0,931
C.EB-3	0,086	24,6	0,254	67	2,79	51,15	0,255	0,346	90	3,75	68,70	0,330	0,651	107	4,46	81,68	0,389	0,912	130	5,42	99,24	0,457	1,303
C.EB-4	0,146	20,0	0,380	67	2,79	41,96	0,301	0,615	90	3,75	56,37	0,401	1,101	107	4,46	67,01	0,461	1,507	130	5,42	81,42	0,530	2,102
C.EB-5	0,152	17,0	0,406	67	2,79	40,56	0,355	0,730	90	3,75	54,49	0,458	1,264	107	4,46	64,78	0,519	1,702	130	5,42	78,70	0,586	2,337

nº cuenca	Superficie (km^2)	Po (mm)	Tc (h)	T = 50 años					T = 100 años					T = 500 años				
				Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)	Pd (mm)	Id (mm/h)	It (mm/h)	C	Q (m^3/s)
C.EB-1	0,066	31,4	0,251	150	6,25	115,36	0,421	1,064	169	7,04	129,97	0,463	1,318	220	9,17	169,19	0,556	2,057
C.EB-2	0,047	19,2	0,211	150	6,25	125,16	0,595	1,171	169	7,04	141,01	0,633	1,407	220	9,17	183,57	0,714	2,069
C.EB-3	0,086	24,6	0,254	150	6,25	114,50	0,507	1,669	169	7,04	129,01	0,549	2,034	220	9,17	167,94	0,638	3,077
C.EB-4	0,146	20,0	0,380	150	6,25	93,95	0,579	2,652	169	7,04	105,84	0,619	3,195	220	9,17	137,79	0,702	4,717
C.EB-5	0,152	17,0	0,406	150	6,25	90,81	0,634	2,916	169	7,04	102,31	0,672	3,482	220	9,17	133,19	0,749	5,054

3.2 CAUDALES PROVENIENTES DE LAS CALZADAS

A continuación, vamos a obtener los caudales provenientes de las calzadas hacia los elementos de drenaje. Para el drenaje transversal usaremos T=100 años, mientras que para el longitudinal usaremos T=25 años.

Se utilizará el método racional ya que todas las cuencas son inferiores a 50km2. Con el mapa de máximas precipitaciones diarias obtenemos para el tramo de estudio:

- Cv= 0.36
- P = 130 mm/día (para T= 25 años)
- P = 169 mm/día (para T= 100 años)

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953

P25= 1,747*130 = 227,11mm/día

P100= 1,747*169 = 295,24mm/día

A continuación, haremos una distinción entre cuencas según su área:

Si $A < 1\ km^2$ $\quad K_A = 1$

Si $A \geq 1\ km^2$ $\quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

En todos los casos las áreas consideradas serán menores de 1 km2, por ello el parámetro Ka tomará un valor de 1.

A continuación, sacaremos la Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (25 años).

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

El valor de I_D será de 9.463 mm/h en el caso de T=25 años y de 12.3 mm/h para T=100años.

Desde el punto de vista del tiempo de concentración de las cuencas lo obtendremos mediante la siguiente formulación, siendo L la longitud del cauce y J su pendiente media:

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{\,0{,}76} \cdot J_c^{\,-0{,}19}$$

A su vez, el Factor de Intensidad seguirá la siguiente formulación:

$$F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$$

A continuación, obtendremos la Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T (25 o 100 años) y a una duración del aguacero t, con el tc y el Factor de Intensidad previamente obtenido.

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

En cuanto a los tiempos de concentración, en todos los casos obtenemos tdif < 5min, por lo tanto, según la siguiente tabla deberemos coger tiempos de concentración de tc = 5 min.

A su vez, con dicho tiempo de concentración obtendremos Kt =1.

t_{dif} (minutos)	t_C (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

El factor de intensidad (Fint) lo obtendremos suponiendo que la duración del aguacero será igual al del tiempo de concentración. Fint = 30,613

A continuación, obtendremos I (T, t) dependiendo de los diferentes T:

- I (25, t) = 289.7 mm/h
- I (100, t) = 376.54mm/h

El valor inicial del umbral de escorrentía tomará el valor, P0i = 1 mm según la instrucción de drenaje.

TABLA 2.3.- VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0 (mm)

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1

Teniendo en cuenta lo que dice la norma:

$$P_0 = P_0' \cdot \beta$$

donde:

P_0	(mm)	Umbral de escorrentía
P_0'	(mm)	Valor inicial del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.3).
β	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.4)

Ahora calcularemos el valor de los coeficientes que modifican la escorrentía:



Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,65	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

Sabiendo que estamos en la región 13:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

$\beta m = 0.6$ F_T (T=25 años) = 1,15

$\Delta_{50} = 0,15$ F_T (T=100 años) = 1,34

Con lo que los coeficientes de escorrentía tomarán los siguientes valores:

$$\beta^{PM} = 0.5175$$

$$\beta^{PT} = 0.603$$

Con los parámetros previamente obtenidos, obtendremos los siguientes umbrales de escorrentía:

P0 (T=25 años) = 0.5175 mm

P0 (T=100 años) = 0.603 mm

A continuación, para cada caso obtendremos el Coeficiente de Escorrentía:

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

$$C = 0$$

C (T= 25 años) = 0.9993

C (T= 100 años) = 0,9994

Para finalmente llegar a la obtención de los caudales para cada cuenca y período de retorno:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6} \qquad K_T = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

3.3 CAUDALES PROVENIENTES DE LOS TALUDES

Los caudales provenientes de los taludes de desmonte, así como los de terraplén se van a calcular a continuación. En todos los casos las áreas consideradas serán menores de 1 km2, por ello el parámetro Ka tomará un valor de 1.

El valor de I_D será de 9.463 mm/h en el caso de T=25 años y de 12.3 mm/h para T=100años.

En cuanto a los tiempos de concentración, al igual que en el caso anterior, en todos los casos obtenemos tdif < 5min, por lo tanto, deberemos coger tiempos de concentración de tc = 5 min.

A su vez, con dicho tiempo de concentración obtendremos Kt =1.

El factor de intensidad (Fint) lo obtendremos suponiendo que la duración del aguacero será igual al del tiempo de concentración. Fint = 30,613.

Al igual que en el caso previo, obtendremos:

- I (25, t) = 289.7 mm/h
- I (100, t) = 376.54mm/h

En este caso, el valor inicial del umbral de escorrentía tomará el valor, P0i = 8 mm, obtenido de la misma tabla que se indicó anteriormente. Con los parámetros previamente obtenidos, obtendremos:

P0 (T=25 años) = $8 * 0.5175$ = 4.14 mm

P0 (T=100 años) = $8 * 0.603$ = 4.824 mm

Para obtener finalmente los siguientes coeficientes de escorrentía:

C (T= 25 años) = 0.966

C (T= 100 años) = 0.9723

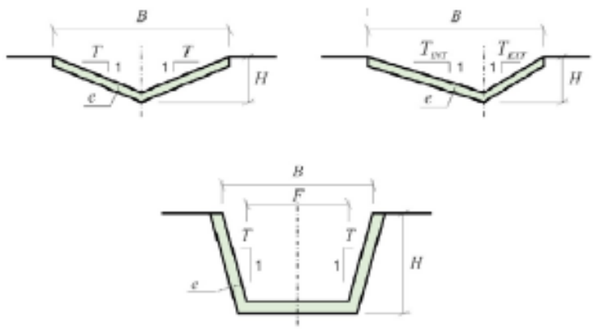
4. OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL

4.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Una vez obtenidos los caudales a tener en cuenta para cada tramo, procedemos al diseño del drenaje longitudinal. Para ello, utilizaremos cunetas revestidas de hormigón in-situ en todos los casos, con lo que el coeficiente de rugosidad de maning tomará un valor de 0.015.

Además, sobre las estructuras el elemento drenante a utilizar desde el punto de vista longitudinal será tipo caz.

Tanto en las cabezas de los desmontes como en los pies de terraplén utilizaremos cuneta tipo trapezoidal, mientras que en los márgenes de las plataformas serán tipo triangular no simétricas y en la mediana se utilizarán triangulares y simétricas.



En los cambios de dirección en planta y puntos de confluencia de cunetas, se deben disponer sobreelevaciones de los cajeros u otras medidas para evitar desbordamientos. Además, independientemente de la posición en la que se ubiquen, las cunetas triangulares deben tener un ángulo mínimo en el vértice de sesenta grados (60º).

En cuanto a los puntos críticos de los desmontes, deberemos impedir que el agua quede estancada en los puntos bajos, pudiendo ser necesario el establecimiento de bajantes desde las cunetas de guarda hasta las de pie de desmonte.

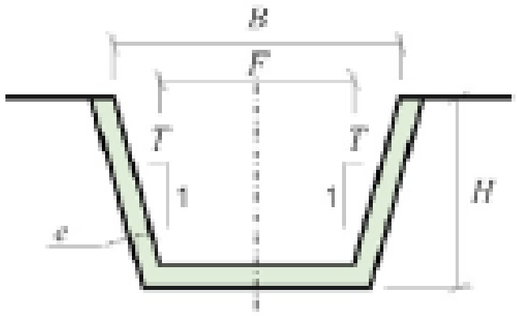
Para el dimensionamiento de las cunetas tendremos en cuenta tanto la capacidad hidráulica como la velocidad máxima del agua.

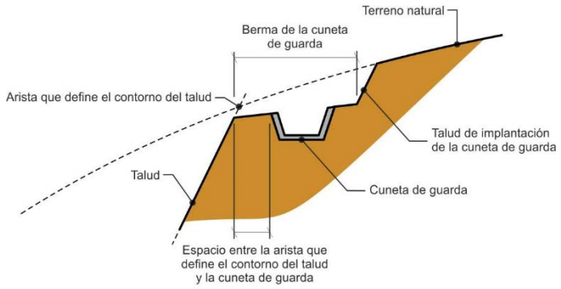
$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P \qquad V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

En el documento de planos se adjunta la disposicion de todos los elementos de drenaje.

4.2 CUNETAS DE CORONACIÓN DE DEMONTE

Se supondrá la velocidad máxima admisible de 4,5 m/s al ser una cuneta de hormigón revestida. Las cunetas utilizadas en estas zonas serán trapezoidales. Debido a la gran variación de pendientes para este tipo de cunetas tendremos en cuenta la pendiente mínima del terreno del (2.5%) para obtener la capacidad hidráulica





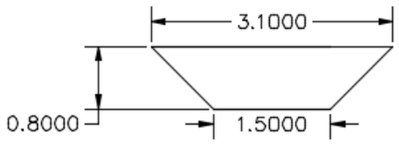
Se calculará el caso pesimo en cada zona y colocarán en los casos en los que exista desmonte según lo indicado en los planos. Se considerará el caudal pésimo procedente de la cuenca vertiente para el dimensionamiento de la cuneta pésima. Esto deja del lado de la seguridad y en ningun caso se colocarán estas cunetas a lo largo del todo el tramo, sólo en las zonas pesimas.

4.2.1 COMPROBACIÓN DE CUNETAS

Dividimos la obra en tres partes que corresponde con el enlace de Sierrapando, el de Polanco y el ramal de continuidad propiamente dicho. Las cunetas pésimas calculadas se dispondrán en la zona pesima de cada tramo considerando la peor situación de caudales de aportación de la cuenca, considerado en cada zona considerando la pendiente media del tramo.

4.2.1.1 ENLACE DE SIERRAPANDO

La sección pésima es la que se muestra a continuación:



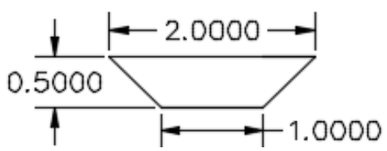
Comprobamos que cumple para el caso pésimo:

$$6.336 \leq \frac{\frac{2.5}{100} * \frac{1.5+3.1}{2} * 0.8 * 2}{0.015} = 7.36$$

$$Vadm = \frac{7.36}{\frac{4,6}{2} * 0,8} = 4\ \frac{m}{s} < 4,5\ m/s$$

4.2.1.2 ENLACE DE POLANCO

La sección pésima es la que se muestra a continuación:



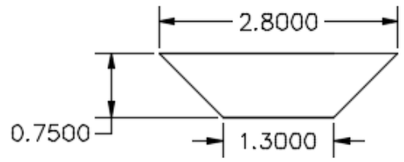
Comprobamos que cumple para el caso pésimo:

$$2.337 \leq \frac{\frac{2.5}{100} * \frac{1+2}{2} * 0.5 * 2}{0.015} = 2.5$$

$$Vadm = \frac{2.5}{\frac{3}{2} * 0,5} = 3.3\ \frac{m}{s} < 4,5\ m/s$$

4.2.1.3 RAMAL DE CONTINUIDAD

La sección pésima es la que se muestra a continuación:



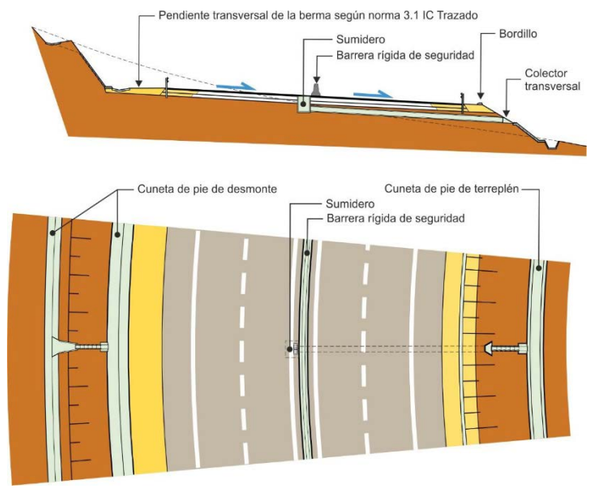
Comprobamos que cumple para el caso pésimo:

$$4.907 \leq \frac{\frac{2.5}{100} * \frac{1.3+2.8}{2} * 0.75 * 2}{0.015} = 5.25$$

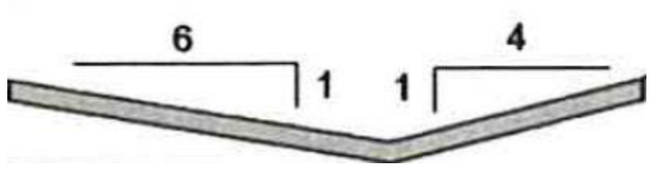
$$Vadm = \frac{5.25}{\frac{4,1}{2} * 0,75} = 3.4\ \frac{m}{s} < 4,5\ m/s$$

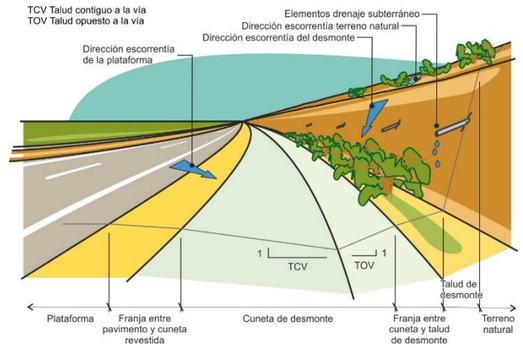
4.3 CUNETAS DE PIE DE DESMONTE

A continuación se puede obsrevar la situación de estos elementos de drenaje:



Utilizaremos según la norma de drenaje el siguiente tipo de cuneta, que en el lado del desmonte tendrá pendiente 1V:4H y en el de la plataforma 1V:6H (para que sea pisable por los vehículos). A su vez, se colocarán zanjas drenantes (que incluirán drenes longitudinales) bajo este tipo de cunetas.





Compararemos las velocidades y de nuevo los caudales máximos con los admisibles según la variedad de las pendientes existentes. Estas cunetas se calculan considerando que llegan a ella el agua procedente de la calzada y de los desmontes, para el tramo de ramal de continuidad

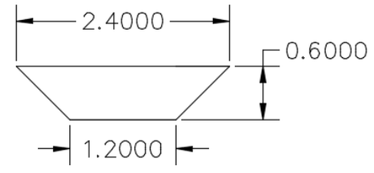
Se colocarán las cunetas calculadas a lo largo de todo el ramal de continuidad en los Pk que existan desmontes, que se indican a continuación:

Cuneta Pie de desmonte Ramal de continuidad

Pk desmonte Ida	Q generado Desmonte	Q generado carretera	Q Total	Qt/ml	Q evacuado
0+080-0+100	10,02019188	5,593624167	6,595643355	0,329782	0,448
0+240-0+660	85,14520071	118,2113608	126,7258808	0,030166	0,448
2+300-2+320	8,184063627	287,0847333	287,9031396	0,282258	0,448
2+500-2+660	38,78801508	45,03289933	48,91170084	0,305698	0,448
2+700-2+740	5,799118033	11,25822483	11,83813664	0,295953	0,448
2+780-2+820	23,13817001	11,25822483	13,57204183	0,339301	0,448
Vuelta					
0+120-0+160	0,223102798	11,25822483	11,28053511	0,282013	0,448
0+620-0+640	3,75465685	5,629112417	6,004578102	0,300229	0,448
1+260 - 1+340	36,2507066	22,51644967	2,64152033	0,326769	0,448
1+540 - 1+560	3,350428783	5,629112417	5,964155295	0,298208	0,448
1+660 - 1+700	14,63927491	11,25822483	12,72215232	0,318054	0,448
3+100 - 3+300	76,33270214	56,29112417	63,92439438	0,319622	0,448
3+380 - 3+560	10,44152191	50,66201175	51,70616394	0,287256	0,448
3+600 - 3+620	27,36313067	5,629112417	8,365425483	0,209136	0,448

Disponemos, cono solución en la zona, una cuneta triangular asimétrica tipo VA- 300, que da los resultados satisfactorios que se acaban de mostrar.

En cuanto a la velocidad admisible podemos concluir que cumple adecuadamente dentro de los limites establecidos.



4.4 CUNETAS DE PIE DE TERRAPLÉN

El agua que desaguará esta tipología de cunetas procede tanto de las cunetas de guarda y de las de pie de desmonte, como de las propias cuencas y de los caces que recogen el agua de la plataforma en los tramos que corresponda. Por tanto, las cunetas de terraplén deben recoger toda el agua que existe en el entorno.

El agua de dichos caces descenderá hasta la cuneta de pie de terraplén a través de bajantes similares a las dispuestas para cunetas de guarda.

Por todo ello, en las cunetas de pie de terraplén, al recoger el doble de agua, se situarán caños transversales o vertidos (según corresponda) que permitan desaguar y aliviar dichas cunetas, pudiéndose a su vez optar por disipadores de energía que permitan reducir las velocidades ocasionadas por las elevadas pendientes. En ciertos casos se dispondrán pozos que permitan desaguar transversalmente el agua proveniente de los tramos en desmonte con el fin que dicho agua no alcance las cunetas de pie de terraplén. Todo esto quedará patente en los planos.

La cuneta utilizada será trapezoidal como en el caso de las cunetas de coronación de desmonte o de guarda con una pendiente media del terreno del 2,5%. Esta dimensionada para la situacion pésima.

Cuneta Pie terraplén Ramal de continuidad

Ida	Q cuenca Calculo	Q generado Terraplén	Q generado carretera	Q Total	Qt/ml	Q evacuado	V admisible
0+020-0+060	4,907	3,412617717	111,8724833	120,1921	3,0048	3,6	3,333333
2+320-2+480	4,907	59,04061858	450,3289933	514,2766	3,21423	3,6	
2+680-2+700	4,907	4,158884917	55,93624167	65,00213	3,25011	3,6	
2+740-2+780	4,907	3,585192007	112,5822483	121,0744	3,02686	3,6	
Vuelta							
0+180 - 0+260	4,907	13,7593015	223,7449667	242,4113	3,03014	3,6	
0+560 - 0+620	4,907	6,434999877	1688,733725	1700,076	2,83346	3,6	
1+360 - 1+520	4,907	51,87800819	447,4899333	504,2749	3,15172	3,6	
1+580 - 1+640	4,907	19,47290975	168,8733725	193,2533	3,22089	3,6	
3+320 - 3+360	4,907	0,715950095	111,8724833	117,4954	2,93739	3,6	
3+560 - 3+580	4,907	1,412466148	112,5822483	118,9017	2,97254	3,6	

$$Vadm = \frac{3.6}{(\frac{3.6}{2} * 0.6)} = 3.33 \frac{m}{s} < 4{,}5\ m/s$$

Cuneta Pie terraplén Enlace de Polanco

	Q cuenca Calculo	Q generado Terraplén	Q generado carretera	Q Total	Qt/ml	Q evacuado
Ramal 2	2,357	53,29591587	281,4556208	337,1085	3,37109	3,6
Ramal 3	2,357	74,23959389	281,4556208	358,0522	3,58052	3,6

Cuneta Pie terraplén Enlace de Sierrapando

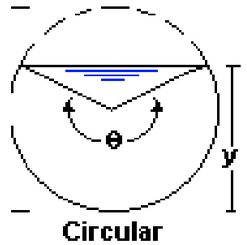
Ramal 1	6,336	48,58510417	211,0917156	266,0128	3,54684	3,6
Ramal 4	6,336	250,5747596	872,5124246	1129,423	3,6433	3,6

4.5 COLECTORES

Un colector es un elemento lineal, generalmente subterráneo, consistente en un conducto o tubería para conducción de caudales, con funcionamiento hidráulico por gravedad en lámina libre. Estará formado por tuberías prefabricadas.

Los colectores se utilizan principalmente para recoger y transportar por debajo de la plataforma las aguas de escorrentía recogidas por los elementos de drenaje, bien porque la capacidad hidráulica de éstos resulte insuficiente o bien porque se tenga que cruzar la calzada para desaguar. Salvo justificación del proyecto, los colectores deben ser estancos. El caudal de las cunetas se recoge normalmente a través de arquetas.

Los colectores se situarán bajo las cunetas de pie de desmonte con el fin de conducir el agua que éstas no son capaces de transportar. Para su cálculo los comprobaremos con la misma formulación que las cunetas, pero teniendo en cuenta que transportarán el máximo caudal no cuando se encuentran a sección llena, sino cuando se alcance un ángulo theta de 5,28 rad.



En todos los casos, las pendientes establecidas para los colectores que comuniquen arquetas estarán entre 0,005 y 0,04 m/m. Los diámetros de colectores a utilizar serán de: 600, 800 y 1200mm de diámetro.

4.6 ARQUETAS Y POZOS

Las arquetas y los pozos son elementos de conexión y registro de colectores y de conexión de elementos superficiales, como cunetas o sumideros, con colectores.

Su funcionamiento hidráulico depende del tipo de conexión. Se realizarán las entradas de caudal a la arqueta o pozo son en forma de vertedero. La entrada de caudal al colector de salida de la arqueta o pozo, se puede analizar como la entrada de caudal a una ODT.

Las arquetas y los pozos pueden estar construidos in situ o con piezas prefabricadas, que pueden ser de hormigón, cerámicas, metálicas, material polimérico o combinación de estos materiales. Las

Se dispondrán arquetas y pozos a una distancia que aseguro el buen funcionamiento del drenaje. En los planos se podrá apreciar la posición de cada elemento.

5. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Se ha realizado un predimensionamiento de las obras de drenaje transversal correspondientes a las cuencas interceptadas por las distintas alternativas, de acuerdo con los criterios de la Instrucción 5.2 I.C. “Drenaje superficial”.

En todas las cuencas se calcularán las Obras de drenaje transversal (ODT) aplicando el método expuesto en la Instrucción 5.2-I.C. para obtener el diámetro mínimo, considerarando un periodo de retorno de 100 años.

La tipología de las obras de drenaje a disponer se ha establecido de forma que se garantice un funcionamiento hidráulico satisfactorio para la evacuación de las cuencas asociadas.

La pendiente y la ubicación de las obras se harán coincidir sensiblemente con las del cauce natural o vaguada, siempre que sea posible. Cuando no exista cauce definido, se tendrán en cuenta los usos y afecciones del terreno, además de su topografía.

Se emplearán, para el drenaje de las cuencas interceptadas por la traza, tubos prefabricados de hormigón armado, con capacidad hidráulica suficiente para los caudales de diseño.

El coeficiente de pérdidas en la entrada, según la Instrucción, sería de 0,4 para conductos de hormigón con muro de acompañamiento, y entre 0,2 y 0,3 si tienen aletas. Se considera, de forma conservadora, un valor de 0,4 en todos los casos.

Teniendo en cuenta las capacidades y calados máximos, elegimos las obras de fábrica necesarias para desaguar las cuencas indicadas, con las condiciones limitativas correspondientes, comprobándose que el dimensionamiento es correcto.

A continuación, se muestra el cálculo hidráulico de los caudales máximos que soporta cada tubo dependiendo de su diámetro:

Diámetro(mm)	Qmax(m3/s)
1000	1,5
1200	2,25
1500	4,25
1800	6,5

De manera que de acuerdo con los cálculos de los caudales obtenidos en nuestras cuencas se obtiene el siguiente resultado:

Caños de 1800mm de diámetro

Se dispondrán en las partes bajas del terreno quedando su situación a lo largo de la traza perfectamente definida en los planos de planta del drenaje.

4.7 DRENAJE EN VIADUCTOS

4.7.1 TABLERO

Los Viaductos que se plantean en el presente proyecots discurren en general sobre cauces con escasa circulación de agua, de carácter. De esta manera, la realización de un estudio hidráulico sólo estaría justificado en principio para dicho caso

La escorrentía del tablero se debe dirigir fuera de la calzada mediante una adecuada disposición de las pendientes de la superficie pavimentada, recogiéndola mediante caces con vertido a sumideros o imbornales dispuestos de forma que se cumplan las condiciones de resguardo de la calzada

Los sumideros o imbornales constan de un elemento de captación y un tubo. Los sumideros vierten a un colector o canaleta, mientras que los imbornales vierten al exterior de la estructura. El elemento de

captación consta de una cazoleta y una rejilla; tanto la cazoleta como el tubo, se deben sellar para evitar la entrada de agua al elemento estructural.

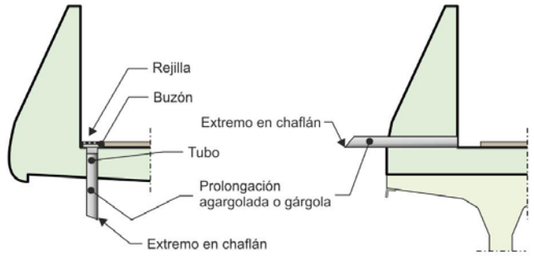
El tubo de los imbornales es recto y se debe prolongar una distancia suficiente fuera de la estructura (gárgola) para evitar que el viento lleve el agua hasta los paramentos de la estructura. La terminación del tubo debe ser en chaflán para dirigir los goteos hacia el exterior de la estructura.

4.7.2 ESTRIBOS

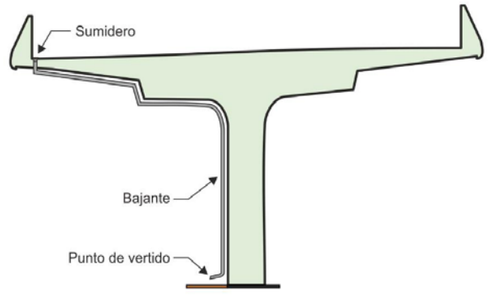
En el caso de que la pendiente longitudinal de la plataforma sea descendente hacia la estructura se debe tratar de evacuar los caudales de las cunetas y caces antes de que alcancen la estructura.

En los estribos se deben proyectar bajantes para conducir a su pie los caudales que lleguen a ellos. Siempre que sea posible las cunetas y caces de la plataforma se conectarán directamente a las bajantes de los estribos. En el caso de calzadas separadas, puede ser preciso disponer arquetas y colectores. Cuando sea necesario tratar vertidos accidentales se deben reunir todas las canalizaciones y conducciones en un único colector que desagüe al elemento de retención o tratamiento.

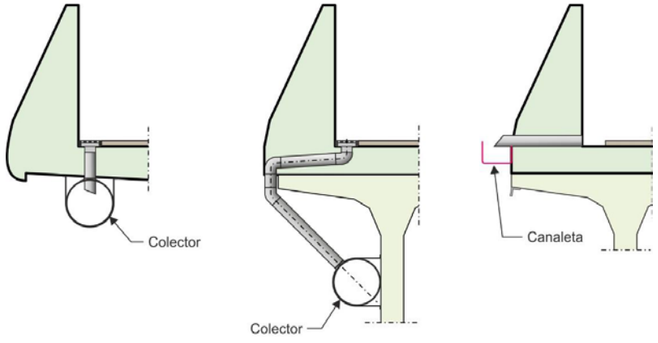
Cualquier talud o superficie de rellenos o terreno que haya en la zona del estribo, comprendida entre sus bajantes, la cuneta de pie y la estructura que lo constituye, debe revestirse con encachado, hormigón o elementos prefabricados



Ejemplos de imbornales para desagüe por vertido libre



Ejemplo de desagüe con bajante



Ejemplo de desagüe a colector o canaleta

ANEJO Nº15 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 2
2.1 Normativa 2
1.1. Tipología de marcas viales 2
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 2
3.1 Normativa 2
3.2 Descripción 3
3.2.1 Señales de Advertencia de Peligro: 3
3.2.2 Señales de Indicación: 3
3.2.3 Señales de Indicaciones Generales: 3
4. BALIZAMIENTO 3
5. DEFENSAS 4
4.1 Barreras de seguridad adoptadas. 5
4.2 Disposición de los sistemas de contención 5
4.3 Extremos 5

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la legislación vigente a tal efecto, se incluyen en el presente Proyecto todos los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra.

Este anejo se refiere a los apartados de "Señalización horizontal", "Señalización Vertical", “Balizamiento” y "Barreras de seguridad".

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 NORMATIVA

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas Viales” vigente.

El objetivo primordial de las marcas viales es la canalización del tráfico y delimitación de la calzada de circulación. Otra finalidad es la de complementar la señalización vertical.

La pintura a emplear en todas las marcas viales, tanto líneas como símbolos y leyendas, será termoplástica de aplicación mediante spray en caliente, blanca y reflexiva, con la posterior adición de microesferas de vidrio. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

El tamaño de las marcas viales será el correspondiente a carreteras de velocidad específica mayor a 100 km/h en las zonas interurbanas.

Las marcas viales comprenderán la señalización del eje y bordes de cada calzada, flechas y otros elementos singulares.

La disposición de las diferentes marcas viales se detalla en los correspondientes planos de Proyecto.

1.1. TIPOLOGÍA DE MARCAS VIALES

Las marcas longitudinales utilizadas se ajustan a los siguientes tipos:

M-1.1: línea discontinua de 10 cm. de ancho, con trazo de 5 m. de longitud y 12,0 m. de hueco, en eje de calzada para separación de carriles del mismo sentido de circulación, en vías con velocidad específica mayor a 100 km/h.

M-1.11: línea discontinua de 20 cm de ancho, con trazo de 20 m de longitud y 4 m de hueco, en borde exterior de la calzada.

M-2.5: línea continua de 20 cm de ancho en el borde interior de la calzada. La longitud es la lo largo de todo el tramo.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 NORMATIVA

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras 8.1. IC “Señalización Vertical” y el “Catálogo de señales de circulación”.

Con el fin de aumentar la claridad de la señalización y evitar el cansancio en la conducción se colocarán la mínima cantidad imprescindible de señales que proporcionen la información necesaria para una conducción cómoda y segura.

El tamaño de las señales será el adecuado para una autopista con 2 carriles por sentido de circulación, tendrán un reflectancia de grado 2 y se colocarán a ambos lados de la calzada.

Las señales se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 3 m del borde exterior de la calzada y 0,7 m del borde exterior del arcén.

En cuanto a su altura, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada será de 2 m.

En cuanto a su orientación, se colocarán con un ángulo de 93º respecto a la dirección de la calzada.

La disposición de las diferentes señales se detalla en los correspondientes planos de Proyecto.

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su designación según el Código de la Circulación.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos de detalle.

3.2 DESCRIPCIÓN

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de de señales de circulación del MOPTMA y según 8.1-I-C.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

3.2.1 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO:

De forma triangular de 175 cm de lado, se colocan entre 150 m y 250 m del peligro a señalar:

- **P-33:** Visibilidad reducida.
- **P-** 50: Otros peligros

3.2.2 SEÑALES DE INDICACIÓN:

De forma circular de diámetro 120 cm:

- **R-300:** Separación mínima.
- **R-301:** Velocidad máxima de 120 km/h.
- **R-301:** Velocidad máxima de 100 km/h.
- **R-301:** Velocidad máxima de 80 km/h.
- **R-**413 Alumbrado de corto alcance

3.2.3 SEÑALES DE INDICACIONES GENERALES:

De forma rectangular de 120 cm de ancho y 180 cm de alto, y de forma cuadrada de 120 cm de lado, ambos de fondo azul:

- **S-1:** Autovía
- **S- 5:** Túnel.
- **S-6:** Fin de túnel
- **S-11a:** Calzada de sentido único
- **S-53:** Fin de carril destinado a la circulación
- **S-60b:** Bifurcación hacia la derecha en calzadas de dos carriles
- **S-24:** Fin de obligación de alumbrado de corto alcance.

4. BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía.

En cumplimiento de este apartado se han proyectado los siguientes elementos:

a) Hitos Kilométricos: situados cada kilómetro en ambos márgenes de la autovía en función de los PK's definitivos de la misma.
b) Captafaros: tipo "Ojo de Gato" en el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada, cada 20 metros.

Los captafaros se situarán en los bordes de la calzada, siendo del tipo 2B (dos caras reflexivas en color blanco). Su adherencia a la calzada se conseguirá por medio de un adhesivo epoxy. Las dimensiones máximas (Lado de Base x Lado de Base x Altura) de los mismos serán:

- Captafaros instalados en la calzada o fuera de ella en los arcenes: 10,20x10, 20x0, 18 cm.

5. DEFENSAS

Las barreras de seguridad, como sistemas de contención de vehículos, son elementos de las carreteras cuya función es mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía, haciéndolas más predecibles y menos graves, pero no evitan que el mismo se produzca, ni están exentas de algún tipo de riesgo para los ocupantes del vehículo

Las barreras de seguridad son sistemas de contención de vehículos diseñados para su instalación en los márgenes y medianas de la carretera.

De acuerdo con las Recomendaciones, "la instalación de una barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada (entendiendo como tal la banda blanca), sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

TABLA 1. DISTANCIA (m) DEL BORDE EXTERIOR DE LA MARCA VIAL A UN OBSTÁCULO O DESNIVEL, POR DEBAJO DE LA CUAL SE CONSIDERA QUE EXISTE RIESGO DE ACCIDENTE, SEGÚN LA GRAVEDAD DEL MISMO.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ALINEACIÓN	TALUD(*) TRANSVERSAL DEL MARGEN(**) Horizontal:Vertical	RIESGO DE ACCIDENTE	
			GRAVE O MUY GRAVE	NORMAL
CARRETERAS DE CALZADA ÚNICA	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	7,5	4,5
		8:1 a 5:1	9	6
		< 5:1	12	8
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14
CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS	Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1 500 m	> 8:1	10	6
		8:1 a 5:1	12	8
		< 5:1	14	10
	Lado exterior de una curva de radio < 1 500 m	> 8:1	12	10
		8:1 a 5:1	14	12
		< 5:1	16	14

Queda por tanto determinar aquellos elementos que sean considerados obstáculos o zonas peligrosas, la clase de accidente que pueden originar, y en función de su distancia al borde de la calzada, determinar si es preciso o no la implantación de barreras de seguridad.

En cuanto al tramo de autovía que nos ocupa, y a efectos de utilización de la tabla anterior, los posibles accidentes que pueden generarse y su gravedad son los siguientes:

1. Accidente muy grave (barreras de clase P).

A lo largo de la traza no existen obstáculos ni zonas peligrosas que puedan originar accidentes considerados como muy graves.

2. Accidente grave (barreras de clase M).

"Choque con obstáculos, (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, y elementos similares), que puedan producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma, o con pantallas antirruido.".

Supone la implantación de barreras de seguridad de clase M como protección frente a estribos de pasos superiores, pórticos y banderolas de señalización.

"Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación".

2. Accidente normal (barreras de clase L).

Se colocarán barreras de seguridad tipo L en los siguientes casos:

"Choque con obstáculos, árboles o postes, de más de 15 cm de diámetro, y con postes SOS". Los postes SOS deberán protegerse con barreras de seguridad de clase L.

"Paso por cunetas reducidas, o triangulares y trapeciales de más de 15 cm de profundidad siempre que la IMD sea superior a 1.500, como es el caso.

La sección tipo en desmonte presenta cuneta triangulares y trapeciales de más de 15 cm de profundidad, por lo que se considera un obstáculo. Por tanto, se instalarán barreras de seguridad tipo L para proteger el tráfico de vehículos de las mismas.

Además, teniendo en cuenta la distancia entre el borde de la calzada y el inicio del talud, que es igual o superior a 7 metros (2 m (arcén) + 1 m (berma) + 3 m (cuneta) + 0,5 m (berma), donde A representa el ancho variable de la berma, de al menos 1,0 m), es necesaria la implantación de la barrera de seguridad indicada en los terraplenes. Esto se debe a que, para esta distancia, según la norma, se requiere la implantación de barreras de seguridad de clase L en todos los terraplenes de la traza, ya que en los terraplenes de mayor altura de 3 metros es obligatorio, y aquellos con altura inferior a 3 m poseen taludes con inclinación inferior al 3:1.

La selección de la **clase y nivel de contención**, de una barrera de seguridad metálica a disponer en los márgenes de la carretera, se efectuará atendiendo al riesgo de accidente detectado y se seguirán los siguientes criterios:

- Riesgo de accidente normal, las barreras de seguridad metálicas deberán ser de contención normal (nivel N)

Riesgo de accidente grave, las barreras de seguridad metálicas deberán ser de contención alta (nivel H)

- Riesgo de accidente muy grave, las barreras de seguridad metálicas podrán ser de contención muy alta (nivel H4) y se deberán utilizar con carácter excepcional, previa autorización de la Dirección General de Carreteras

4.1 BARRERAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

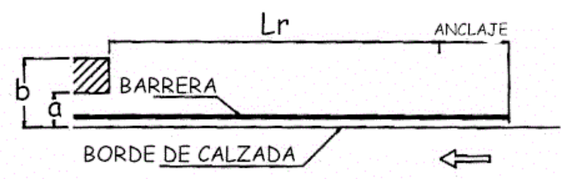
Tras el análisis de los distintos condicionantes, se ha optado por el empleo de las siguientes barreras de seguridad:

– Barrera de seguridad doble onda. Se usa como barrera de seguridad en terraplenes y para la protección de postes SO.

4.2 DISPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Las barreras de seguridad se han dispuesto por regla general paralelas al eje de la carretera, admitiéndose ángulos con respecto al borde de la calzada inferiores al correspondiente a 20 metros de longitud por cada metro de separación transversal.

Las distintas barreras de seguridad han sido iniciadas (sin contar con la barrera de anclaje), antes de la sección donde comienza el obstáculo o zona peligrosa una distancia mínima de Lr = 100 metros.



4.3 EXTREMOS.

Barreras metálicas

En el caso de las barreras metálicas, se ha optado por adoptar los siguientes abatimientos:

- Abatimiento normal de 12 metros -> extremo frontal
- Abatimiento corto de 4 metros -> extremo final

ANEJO Nº16 – ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1. Introducción 2
2. Iluminación a cielo abierto 2
2.1 Normativa aplicable a cielo abierto 2
2.2 Antecedentes 2
2.3 Criterios de iluminación 2
3. Iluminación en túneles 3
3.1 Normativa aplicable a túneles 3
3.2 Campo de aplicación 3
3.3 Criterios de iluminación 4
3.3.1 Iluminación de la zona umbral 4
3.3.2 Iluminación de la zona de transición 4
3.3.3 Iluminación de la zona interior 4
3.3.4 Iluminación de la zona de salida 5
3.4 Elementos componentes de una instalación de iluminación 5

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo pretende justificar los sistemas de iluminación a instalar, así definir su disposición sobre el trazado del tramo de autovía objeto del proyecto, para conseguir un alumbrado viario y peatonal acorde con las características de la zona y del tramo sobre la que se desarrollan las obras.

Para ello, este anejo se basa en lo estipulado en la Orden Circular 36/2015, recientemente entrada en vigor, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

2. ILUMINACIÓN A CIELO ABIERTO

2.1 NORMATIVA APLICABLE A CIELO ABIERTO

•CIE 140: 2 000 Cálculos para la iluminación de vías públicas.

•CIE 154: 2003 Informe técnico. El mantenimiento de sistemas de iluminación exterior.

•UNE-EN 13201-2:2004 Iluminación de carreteras. Parte 2: Requisitos de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2004-12- 17.

•UNE-EN 13201-3:2004 Iluminación de carreteras. Parte 3: Cálculo de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2004-12-17.

•UNE-EN 13201-3:2004/AC: 2007 Iluminación de carreteras. Parte 3: Cálculo de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2007-05-30.

•UNE-EN 13201-4:2005 Iluminación de carreteras. Parte 4: Métodos de medida de las prestaciones de iluminación. Vigente. Fecha de edición 2005-11-23.

•Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

•CIE 115:201 O Alumbrado de carreteras para tráfico de vehículos y peatones.

2.2 ANTECEDENTES

El tráfico por carretera ha continuado creciendo en las últimas décadas debido al desarrollo de la sociedad que se ha producido y el consiguiente incremento del nivel de motorización de la misma. Aunque la mayor parte del tráfico se produce durante las horas diurnas, un volumen significativo se realiza en los períodos de ausencia de luz natural; en España, aproximadamente el 25% del tráfico circula en horas nocturnas.

Una de las razones por las que se originan los accidentes es la falta de visibilidad por los conductores de los objetos situados en el trazado de su recorrido o que se presentan de forma repentina en el mismo.

Por la noche, los conductores disponen de los faros de los vehículos para resolver las exigencias visuales planteadas durante la conducción; pero a veces esta iluminación no es suficiente, sobre todo cuando la velocidad, la cantidad de vehículos o la complejidad de la escena nocturna son elevadas. En general, la distancia requerida para lograr que un vehículo se detenga de modo seguro suele exceder de la distancia de alcance de los faros del mismo, dependiendo de la velocidad de reconocimiento, de los tiempos de reacción y de frenado y de factores tales como la velocidad del vehículo y el estado seco o mojado de la calzada.

Para tratar de mitigar estas dificultades de visión, se emplean las instalaciones fijas de alumbrado de carreteras, que mejoran la comodidad y la seguridad del conductor al aumentar su capacidad para ver detalles y objetos y situarlos adecuadamente con antelación, pudiendo reaccionar de modo efectivo y en tiempo adecuado sin producir maniobras bruscas e imprevisibles; también reducen el deslumbramiento originado por los vehículos al aumentar la luminancia de fondo del campo visual.

2.3 CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

Para la Red de Carreteras del Estado de España, los criterios que deben tenerse en cuenta a la hora de tomar la decisión sobre la procedencia de iluminar un tramo de carretera son:

a) AUTOVÍAS Y AUTOPISTAS: Estará justificado iluminarlas cuando discurran por suelo urbano (ambas márgenes) y concurra alguna de las siguientes circunstancias:

− La intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día. (IMD ≥ 80.000 vehículos/día).

− La intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día (IMD ≥ 60.000 vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año

b) PUNTOS SINGULARES: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos que nos atañen:

− Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día (IMD ≥ 80.000 vehículos/día).

− Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día (IMD ≥ 60.000 vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.

A estos efectos, la IMD que se debe tener en cuenta es la del año de puesta en servicio.

Teniendo en cuenta que no se cumplen los requisitos de IMD el año de puesta en servicio, no será necesario iluminar la autovía en este tramo, incluso superando el número de 120 días de lluvia al año, la IMD no será mayor del limite establecido.

Días de lluvia

ESTACIÓN	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
SANTANDER	17,2	17,9	17,5	15,7	14,5	14,6	17,2	16,8	14,1	14,3	15,1	14,6	189,6

En el caso de que se considerara la colocación de iluminación por estar muy cerca del límite de 60000 vehículos día en el caso de más de 120 días (aunque no cumple) de lluvia, se colocaría una iluminación MEW3.

3. ILUMINACIÓN EN TÚNELES

Al contar la variante con varios túneles, es necesario determinar las medidas de iluminación del mismo.

3.1 NORMATIVA APLICABLE A TÚNELES

•CIE 88:2004 Guía para el alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores.

•Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, Sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de Carreteras del Estado.

•UNE-CR 14380:2007 IN Aplicaciones de iluminación. Alumbrado de túneles. Vigente.

Fecha de edición 2007-09-26.

•Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

•CIE 189: 201 O Criterios de calidad de los cálculos de iluminación de túneles.

3.2 CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de estas Recomendaciones son las instalaciones de iluminación de los túneles de la Red de Carreteras del Estado, tanto las de nueva ejecución como las existentes, si bien en este caso su utilización se llevará a cabo según se vayan adaptando las instalaciones y en lo que en cada caso corresponda, según lo expuesto en el presente documento. Deben tenerse en consideración en la redacción de proyectos, en la ejecución de obras y durante la fase de explotación.

3.3 CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

El Real Decreto 635/2006, de 26 de Mayo, "Sobre Requisitos mínimos de Seguridad en los túneles de Carreteras del Estado", actualmente en revisión, establece que los túneles de longitud mayor de 200 metros deben disponer de iluminación, dejando la conveniencia o no de iluminar los túneles cortos al análisis de cada caso en particular.

Como en el presente proyecto, los túneles diseñados son de una longitud mayor de 200 metros, deberá tener un alumbrado artificial durante el día, a fin de facilitar los problemas de adaptación.

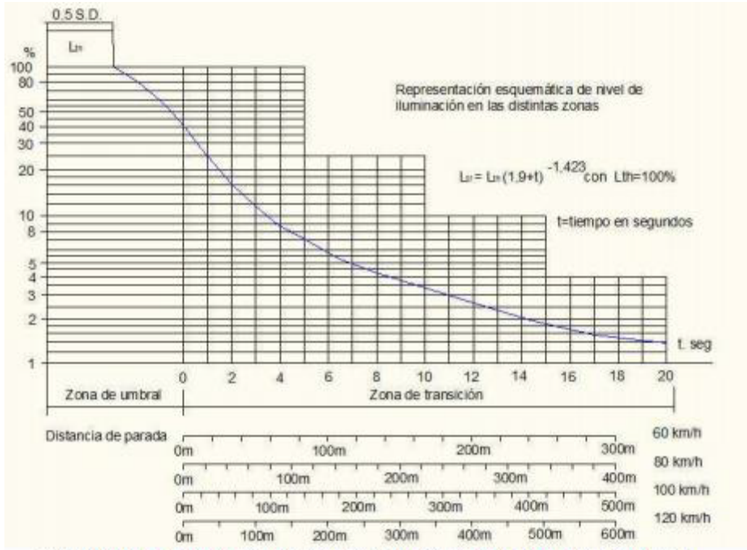
3.3.1 ILUMINACIÓN DE LA ZONA UMBRAL

La zona umbral es el primer tramo del túnel, situado justo a continuación de la entrada al mismo. El nivel de iluminación recomendado de la zona de umbral se establece en función de la luminancia de la zona de acceso durante el día, que recibe la denominación de L20. De manera general, la luminancia de la zona de umbral, denominada Lth, será directamente proporcional a la luminancia de acceso L20, y el diseño de la instalación de alumbrado artificial de la zona de umbral de un túnel se basará en la determinación de cuál debe ser el coeficiente que ligue la luminancia de umbral con la de acceso.

3.3.2 ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE TRANSICIÓN

La zona de transición del túnel es la que sigue inmediatamente después a la zona de umbral. Su función es la de adaptar los elevados niveles de luminancia del umbral del túnel a los menores valores de la zona interior del túnel, que suele ser la que cubre la mayor longitud del mismo.

Dado que la luminancia de la zona de transición debe permitir la adaptación del ojo del conductor, tal y como se ha explicado anteriormente, basta con acudir a la curva de adaptación representada en la figura 2.10 para calcular la longitud de la zona de transición; debe corresponder al tiempo necesario (20 s) para pasar del nivel al final de la zona de umbral al principio de la zona interior, y que mediante una simple multiplicación por la velocidad de proyecto de la zona interior del túnel expresada en m/s, dará como resultado la longitud que debe tener la citada zona de transición.



*SD calculada para pavimento húmedo, salvo lo especificado en el apartado 2.1.1.

Figura 2.10. Zona de transición decreciente.

3.3.3 ILUMINACIÓN DE LA ZONA INTERIOR

Se entiende por zona interior, la situada a continuación de la zona de transición. Los valores de luminancia exigidos en esta zona son los que figuran en la tabla 2.7 para las diferentes clases de túneles y distancias de parada (calculada para pavimento seco). Los valores de luminancia de superficie de calzada requeridos son válidos tanto para diseño como para funcionamiento durante el día (valores mínimos mantenidos). La luminancia media de la superficie de la calzada debe determinarse sobre el carril o carriles de circulación en el túnel.

Clase de túnel	Distancia de parada D_P* (m)		
	≤ 60	100	≥ 160
4	3	6	10
3	2	4	6
2	1,5	2	4
1	**	0,5	1,5

*Calculada para pavimento seco
**No hay requisitos
Nota: Para valores intermedios se interpolará linealmente

Tabla 2.7. Luminancia media de la superficie de la calzada de la zona interior en cd/m²

4.1

3.3.4 ILUMINACIÓN DE LA ZONA DE SALIDA

Con el fin de asegurar una iluminación directa adecuada para los vehículos pequeños precedidos por vehículos grandes y una visión suficiente por el retrovisor, la zona de salida tiene que ser iluminada del mismo modo que la zona interior del túnel. En situaciones en las que puedan existir peligros adicionales cerca de la salida del túnel, se aconseja que para túneles de clase de alumbrado 4 la luminancia durante el día en la zona de salida aumente linealmente a lo largo de una longitud igual a la distancia de parada DP (calculada para pavimento seco), a partir del nivel de la zona interior, a un nivel cinco veces el de la zona interior a una distancia de 20 m desde la boca de salida.

3.4 ELEMENTOS COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

Los elementos integrantes de una instalación de alumbrado de túneles son:

- Fuentes de luz.
- Equipos eléctricos auxiliares.
- Luminarias.
- Soportes de montaje.
- Dispositivos de reducción de flujo luminoso y consumo.
- Cuadros de distribución y de medida, conductores de distribución y alimentación y bandejas de cables.
- Sistemas de control y gestión de la instalación.

ANEJO Nº17 – ESTRUCTURAS Y TÚNELES

ÍNDICE

1. Introducción 2
2. Puente pretensado 2
2.1 Descripción geométrica 2
2.2 Materiales 2
3. Cálculos 3
3.1 Cálculos de esfuerzos 3
3.2 Predimensionamiento del pretensado 4
3.3 Trazado del pretensado 5
3.4 Perdidas de pretensado 6
3.4.1 Perdidas instantáneas 6
3.4.2 Perdidas diferidas 7
3.5 Comprobaciones de estados tensionales 8
3.5.1 Situación en vacío 8
3.5.2 Situación permanente 8
3.5.3 Situación frecuente 8
3.6 Comprobación de estado limite ultimo 8
3.7 Dimensionamiento de armaduras de flexión, cortante y rasante 9
3.7.1. Flexión 9
3.7.2. Cortante 9
3.7.3. Rasante 10
3.7.4. Planos de Pretensado 10
4. Túneles 11
4.1 Emboquilles 11
4.1.1 Taludes definitivos 12
4.2 Fases de excavación 12
4.3 Sostenimiento 13
4.4 Revestimiento 13
4.5 Impermeabilización y drenaje 13
4.6 REQUISITOS mínimos de seguridad 13
4.7 Medidas relacionadas con la explotación 15

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describirán los muros, las estructuras, y los túneles que se van a disponer en el proyecto. Se realizará un cálculo del pretensado necesario en uno de los puentes a modo de ejemplo de cómo se haría en todos ellos. Respecto a los muros, se hará un estudio relativamente detallado. Por último, se indicará el método constructivo de los túneles que nos encontraremos a lo largo de la traza así como los requisitos de seguridad y la forma de explotación.

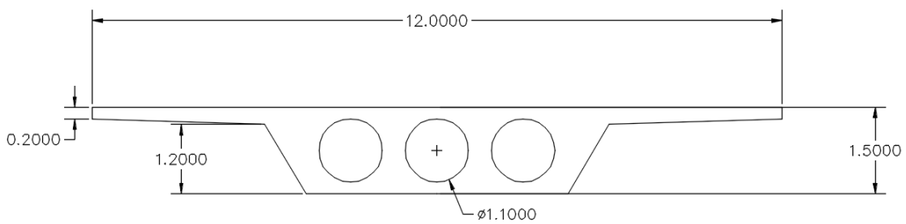
2. PUENTE PRETENSADO

Existen tres puentes a lo largo de la traza. De ellos se calculará uno de ellos, de 120 metros de longitud situado en el ramal con sentido Polanco Sierrapando entre los pk 1+368.32 y 1+498.32. Se calculará uno de los puentes pretensado existentes a lo largo del trazado. El procedimiento para el resto será el mismo salvo que cambiaran las dimensiones.

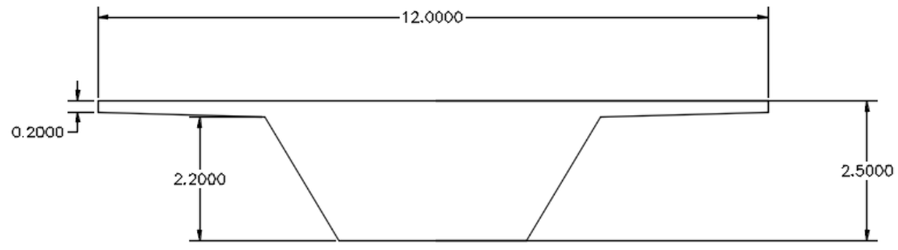
2.1 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA

Se trata de un puente de canto variable y sección aligerada que en el que se dimensionará el pretensado y la armadura pasiva en las secciones críticas del tablero. Las secciones críticas para el cálculo, con sus características geométricas son las siguientes:

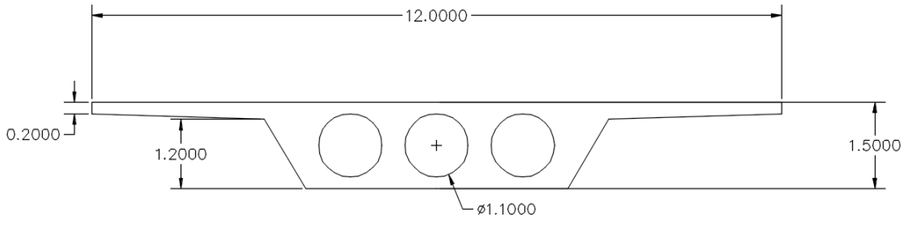
40% Vano lateral



Apoyo



Centro Luz



	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
A (m^2)	6.8043	13.596	6.8043
I (m^4)	1.6661	7.41138	1.6661
H (m)	1.5	2.5	1.5
v' (m)	0.9319	1.4843	0.9319
v (m)	0.5681	1.0157	0.5681
c' (m)	0.43101543	0.536689	0.43101543
c (m)	0.26275337	0.367254	0.26275337

2.2 MATERIALES

Los materiales utilizados en el tablero son:

- Hormigón: HP 35
- Acero armaduras activas: Y 1860 S7
- Acero armaduras pasivas: B 500 S

3. CÁLCULOS PUENTE

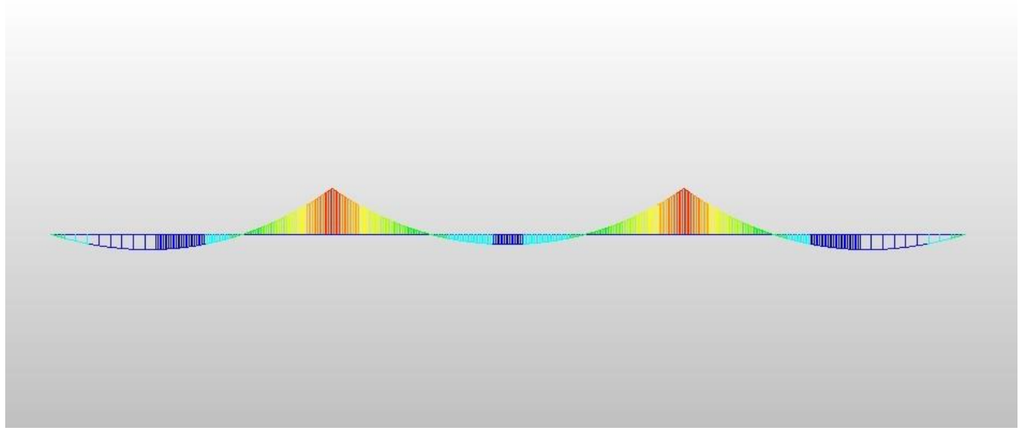
3.1 CÁLCULOS DE ESFUERZOS

La estructura está sometida a peso propio, cargas permanentes (impostas y pavimento) y sobrecargas, (sobrecarga uniforme y vehículo). Estas cargas se calculan según las directrices de la IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, del Ministerio de Fomento.

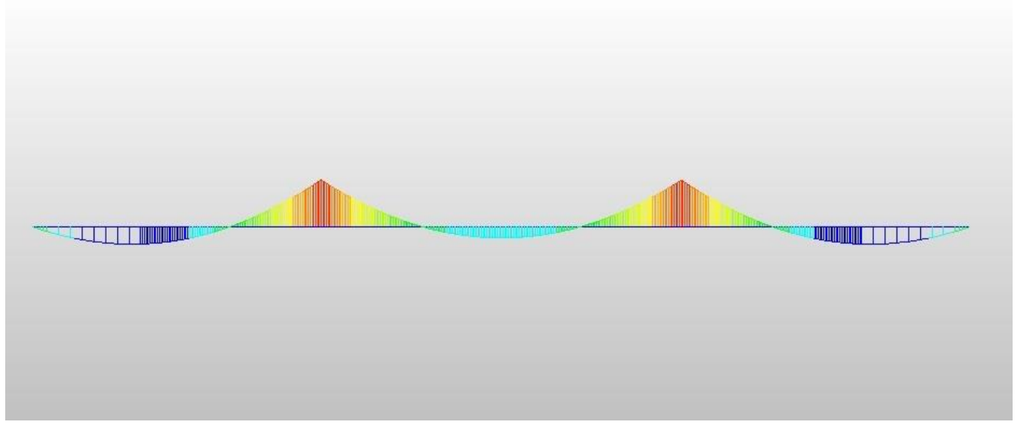
Los esfuerzos debidos a estas cargas se obtienen de un modelo calculado en MIDAS.

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
M_{PP} (KN·m)	16060.7	-47306.6	10743.9
M_{CP} (KN·m)	3216.1	-8773.6	2077.8
M_{SCU} (KN·m)	7935.3	-14879.9	7125.9
M_{SCV} (KN·m)	11115.2	-23315.1	17477.1

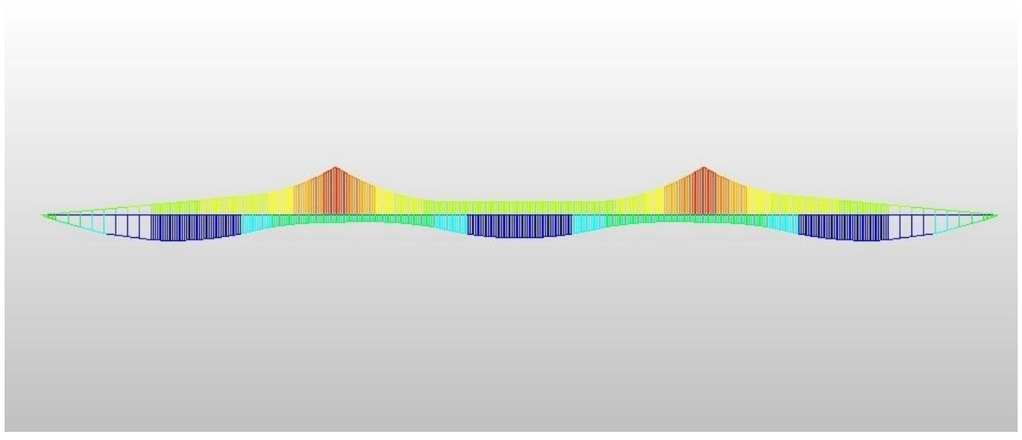
Peso Propio



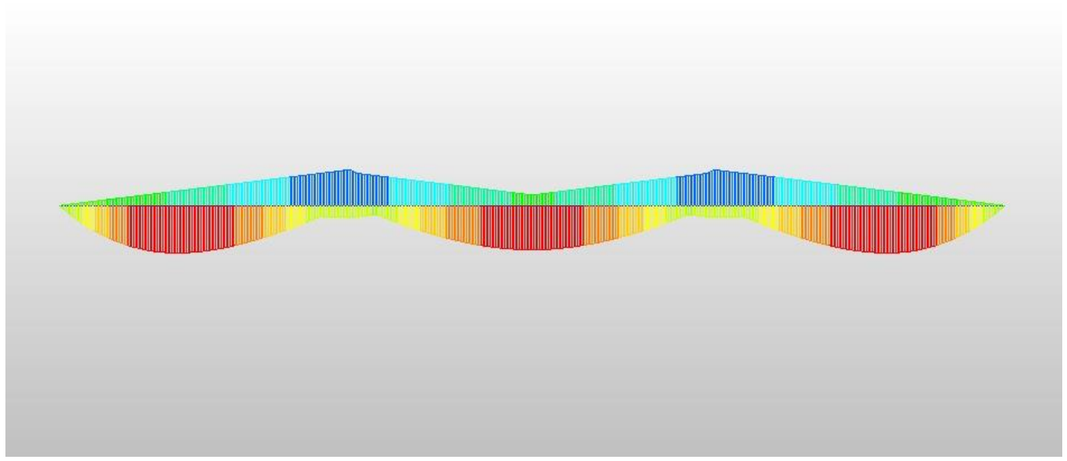
Carga Permanente



Sobrecarga Uniforme

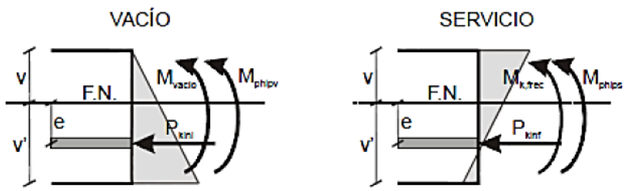


Vehículo de la Instrucción



3.2 PREDIMENSIONAMIENTO DEL PRETENSADO

El predimensionamiento se calcula con la condición de que no se permiten tracciones en el hormigón, suponiendo que se utilizan vainas de 90 mm, con un recubrimiento mínimo de una vaina, obteniendo así la excentricidad máxima. Se supone que el pretensado a tiempo infinito es el 80% del inicial y el momento hiperestático es el 15% del pretensado por el canto. Con ello obtenemos un rango de valores válidos para P.



$$P_\infty = 0.8P_i$$

$$M_{HP} = 0.15 \cdot P \cdot H$$

$$e - \frac{Mmin}{Pi} \leq c'$$

$$\frac{Mmáx}{P\infty} - e \geq c$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
e (m)	0.7969	0.8807	0.7969
$P_{máx}$ (KN)	113986.52	53230	76251.95
P_{min} (KN)	43111.06	**47216**	32300

La sección crítica es la es la del apoyo. Considerando una tensión de tesado de 1450 MPa para la P_0, 1350 MPa para la Pi y 1080 MPa para la P_∞, se obtiene el área de armadura activa.

$$P_\infty = 0.8 \cdot 47216 = 37773.23\ KN$$

$$Ap \geq \frac{37773.23 \cdot 10^3}{1080} = 34975.213\ mm^2$$

En un principio para la solución de 15 torones de 0.6”, capacidad máxima de las vainas de 90 mm, obtenemos 16 vainas. Pero estas vainas deben colocarse en dos familias debido a la forma de la estructura, por lo que la excentricidad se ve reducida.

Se realiza un nuevo cálculo con vainas de 100 mm y una excentricidad equivalente menor, tomando $2.5\emptyset_v$ como distancia desde el borde de la sección al eje del cable medio equivalente, $e = 0.7657\ m$, en la sección del apoyo, obteniendo:

$$61142.949 \geq Pi \geq 50468.536\ KN$$

$$P_\infty = 40374.828\ KN$$

$$Ap \geq \frac{40374.828 \cdot 10^3}{1080} = 37384.1\ mm^2$$

Para esta área obtenida se colocan 16 vainas de 17 torones de 0.6”, que junto con la tensión de tesado resulta:

$$Ap = 38080\ mm^2$$

$$Po = \frac{1450 \cdot 38080}{1000} = 55216\ KN$$

$$P\infty = \frac{1080 \cdot 38080}{1000} = 41126.4\ KN$$

Se comprueba que las tensiones se encuentran en los rangos permitidos, sin tracciones y con compresiones menores de $0.6 \cdot f_{ck}$

Comprobación en vacío

Inecuación 1 $$\frac{P_i}{A} + \frac{(M_{pp} - Mp_i)\cdot v}{I} \geq 0$$

Inecuación 2 $$\frac{P_i}{A} - \frac{(M_{pp} - Mp_i)\cdot v'}{I} \leq 21$$

Comprobación en situación frecuente

Inecuación 3 $$\frac{P_\infty}{A} - \frac{(M_{pp} - Mp_\infty)\cdot v'}{I} \geq 0$$

Inecuación 4 $$\frac{P_\infty}{A} + \frac{(M_{pp} - Mp_\infty)\cdot v}{I} \leq 21$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Inecuación 1 (MPa)	3.99	4.53	2.29
Inecuación 2 (MPa)	14.89	13.99	5.27
Inecuación 3 (MPa)	3.93	4.66	0.59
Inecuación 4 (MPa)	8.05	7.61	7.14

3.3 TRAZADO DEL PRETENSADO

Para definir el trazado del pretensado se adoptan los siguientes condicionantes:

- El trazado del pretensado coincide con la fibra baricéntrica en los estribos y en los puntos donde los momentos son nulos.
- En las secciones críticas, 40% del vano lateral, apoyo y centro de luz del vano central, la excentricidad será la máxima permitida, la más efectiva. El recubrimiento debe ser como mínimo igual que el diámetro de una vaina, lo que limita esa excentricidad.
- En los puntos de máxima excentricidad la tangente es horizontal.
- El trazado es recto en los 1-1.5 metros próximos a los estribos y el resto parabólico.

Con todas estas condiciones se ha definido el trazado en dos familias representado en los planos.

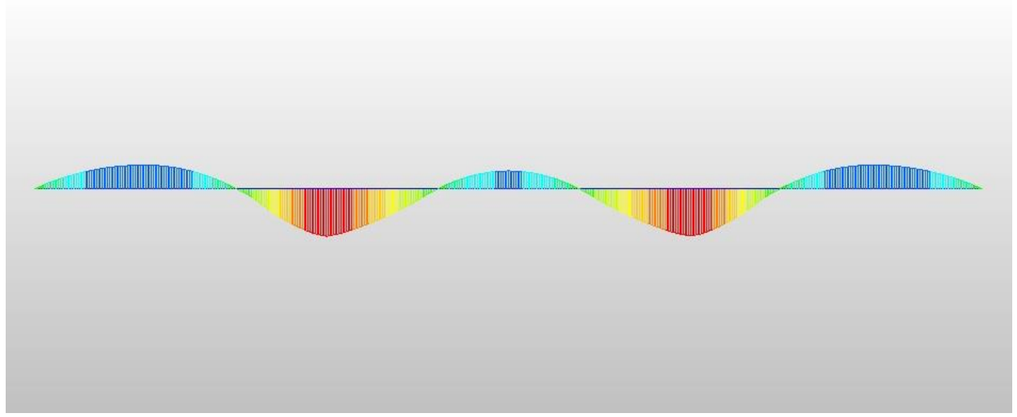
TRAZADO ALZADO			
SUPERIOR		INFERIOR	
X	Y	X	Y
0	0.532	0	0.712
10	1.125	10	1.319
20	1.126	20	1.306
30	0.514	30	0.694
40	0.16	40	0.34
50	0.494	50	0.674
60	1.084	60	1.264
70	1.084	70	1.264
80	0.494	80	0.674
90	0.16	90	0.34
100	0.514	100	0.694
110	1.126	110	1.306
120	1.125	120	1.319
130	0.532	130	0.712

TRAZADO PLANTA											
1		2		3		4		5		6	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0	2.51	0	2.41	0	2.33	0	2.23	0	0.84	0	0.66
10	2.38	10	2.28	10	2.2	10	2.1	10	0.84	10	0.66
20	2.446	20	2.346	20	2.266	20	2.166	20	0.84	20	0.66
30	2.727	30	2.627	30	2.547	30	2.447	30	0.84	30	0.66

40	2.9	40	2.8	40	2.72	40	2.62	40	0.84	40	0.66
50	2.721	50	2.621	50	2.541	50	2.441	50	0.84	50	0.66
60	2.39	60	2.29	60	2.21	60	2.11	60	0.84	60	0.66
70	2.39	70	2.29	70	2.21	70	2.11	70	0.84	70	0.66
80	2.721	80	2.621	80	2.541	80	2.441	80	0.84	80	0.66
90	2.9	90	2.8	90	2.72	90	2.62	90	0.84	90	0.66
100	2.727	100	2.627	100	2.547	100	2.447	100	0.84	100	0.66
110	2.446	110	2.346	110	2.266	110	2.166	110	0.84	110	0.66
120	2.38	120	2.28	120	2.2	120	2.1	120	0.84	120	0.66
130	2.51	130	2.41	130	2.33	130	2.23	130	0.84	130	0.66

A partir del trazado propuesto y mediante el método de cargas flectoras, se obtienen los esfuerzos en la estructura debidos al pretensado.

Pretensado



3.4 PERDIDAS DE PRETENSADO

3.4.1 PERDIDAS INSTANTÁNEAS

Las pérdidas instantáneas de fuerza son aquellas que pueden producirse durante la operación de tesado y en el momento del anclaje de las armaduras activas y solo dependen de las características del elemento estructural en estudio. Su valor en cada sección es:

$$\Delta P_i = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3$$

3.4.1.1 PERDIDAS POR ROZAMIENTO

Las pérdidas teóricas de fuerza por rozamiento entre las armaduras y las vainas o conductos de pretensado, dependen de la variación angular total α, del trazado del tendón entre la sección considerada y el anclaje activo que condiciona la tensión en tal sección; de la distancia x entre estas dos secciones; del coeficiente μ de rozamiento en curva y del coeficiente K de rozamiento en recta, o rozamiento parásito. Estas pérdidas se valorarán a partir de la fuerza de tesado P_0.

Las pérdidas por rozamiento en cada sección pueden evaluarse mediante la expresión:

$$\Delta P_1 = P_0[1 - e^{-(\mu\alpha + Kx)}]$$

3.4.1.2 PERDIDAS POR PENETRACIÓN DE CUÑAS

En tendones rectos postesos de corta longitud, la pérdida de fuerza por penetración de cuñas, ΔP_2, puede deducirse mediante la expresión:

$$\Delta P_2 = \frac{a}{L} E_P A_P$$

Para trazados parabólicos, la longitud afectada por la penetración de cuña medida a partir del anclaje puede aproximarse siempre que el μα+ Kx sea inferior a 0,30 por el valor:

$$x = L\sqrt{\frac{aE_P}{\sigma_{P0}(8\mu f + KL^2)}}$$

En este caso ninguna de las secciones se ve afectada.

3.4.1.3 PÉRDIDAS POR ACORTAMIENTO ELÁSTICO DEL HORMIGÓN

En el caso de armaduras constituidas por varios tendones que se van tesando sucesivamente, al tesar cada tendón se produce un nuevo acortamiento elástico del hormigón que descarga, en la parte proporcional correspondiente a este acortamiento, a los anteriormente anclados.

Cuando las tensiones de compresión al nivel del baricentro de la armadura activa en fase de tesado sean apreciables, el valor de estas pérdidas, ΔP_3, se podrá calcular, si los tendones se tesan sucesivamente en una sola operación, admitiendo que todos los tendones experimentan un acortamiento uniforme, función del número n de los mismos que se tesan sucesivamente, mediante la expresión:

$$\Delta P_3 = \sigma_{cp} \frac{n-1}{2n} \frac{E_P A_P}{E_{cj}}$$

	40% VANO LATERAL		APOYO		CENTRO LUZ	
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
P_0 (N)	27608000	27608000	27608000	27608000	27608000	27608000
μ	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
α	0.06981	0.06981	0.22689	0.38397	0.38397	0.38397
K	0.00126	0.00126	0.00126	0.00126	0.00126	0.00126
x	16	16	40	40	65	65
a (mm)	2	2	2	2	2	2
L_c	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26	11.26
E_P	2E+11	2E+11	2E+11	2E+11	2E+11	2E+11
A_P (m^2)	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904
σ_{cp} (Mpa)	16	16	1.964	1.964	15.49	15.49
n	17	17	17	17	17	17
E_{cj} (Mpa)	29779	29779	29779	29779	29779	29779
ΔP_1 (N)	944769.38	944769.38	2578410.9	2578410.9	4141546.6	4141546.6
ΔP_2 (N)	-	-	-	-	-	-
ΔP_3 (N)	962826.15	962826.15	118186.91	118186.91	932136.07	932136.06
ΔP_i (N)	1907595.5	1907595.5	2696597.8	2696597.8	5073682.6	5073682.7

3.4.2 PERDIDAS DIFERIDAS

Se denominan pérdidas diferidas a las que se producen a lo largo del tiempo, después de ancladas las armaduras activas. Estas pérdidas se deben esencialmente al acortamiento del hormigón por retracción y fluencia y a la relajación del acero de tales armaduras. La fluencia del hormigón y la relajación del acero están influenciadas por las propias pérdidas y, por lo tanto, resulta imprescindible considerar este efecto interactivo.

Siempre que no se realice un estudio más detallado de la interacción de estos fenómenos, las pérdidas diferidas pueden evaluarse de forma aproximada de acuerdo con la expresión siguiente:

$$\Delta \mathrm{Pdif} = \frac{n\varphi(t,t_0)\sigma_{cp} + E_P \varepsilon_{cs}(t,t_0) + 0.8\Delta\sigma_{pr}}{1 + n\frac{A_P}{A_C}\left(1 + \frac{A_C Y_P^2}{I_c}\right)(1 + \chi\varphi(t,t_0))} A_P$$

	40% VANO LATERAL		APOYO		CENTRO LUZ	
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
Y_P (m)	0.5835	0.7835	0.8657	0.6657	0.5819	0.7819
n	6.716	6.716	6.716	6.716	6.716	6.716
E_P (MPa)	200000	200000	200000	200000	200000	200000
E_C (MPa)	29778.88	29778.88	29778.88	29778.88	29778.88	29778.88
σ_{cp} (MPa)	10.078	10.99	2.999	3.15	7.362	7.96
$\varphi(t,t_0)$	1.23	1.23	2.077	2.077	1.23	1.23
ε_{cs}	-0.000213	-0.000213	-0.000205	-0.000205	-0.000213	-0.000213
$\Delta\sigma_{pr}$	86.617	86.617	83.958	83.958	75.947	75.947
ρ_f	0.06417	0.06417	0.06417	0.06417	0.06417	0.06417
A_C (m^2)	6.804	6.804	13.596	13.596	6.804	6.804
A_P (m^2)	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904
χ	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ΔP_{dif} (N)	1920671.5	1976812.3	1222087.5	1276894.5	1379567.9	1412084.4

3.5 COMPROBACIONES DE ESTADOS TENSIONALES

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

3.5.1 SITUACIÓN EN VACÍO

La situación de vacío es la que se produce al inicio, en la que solo intervienen los esfuerzos del peso propio y el pretensado inicial (teniendo en cuenta las pérdidas instantáneas), cada uno con sus correspondientes coeficientes de mayoración o minoración.

	M_{PP} (KN·m)	M_{IP} (KN·m)	M_{HP} (KN·m)	N_P (KN/m)	σ_{sup} (MPa)	σ_{inf} (MPa)
40% VANO LATERAL	16060.7	34534.86	6697.68	7425.67	1.7	11.7
APOYO	47306.6	37963.82	13282.13	3646.70	4.5	2.2
CENTRO LUZ	10743.9	30110.73	11829.24	6489.59	2.6	9.0

3.5.2 SITUACIÓN PERMANENTE

La situación permanente es en la que intervienen los esfuerzos del peso propio, la carga permanente y el pretensado a tiempo infinito, es decir, considerando las pérdidas instantáneas y diferidas, cada uno con sus coeficientes de mayoración o minoración.

	M_{PP} (KN·m)	M_{IP} (KN·m)	M_{HP} (KN·m)	N_P (KN/m)	σ_{sup} (MPa)	σ_{inf} (MPa)
40% VANO LATERAL	16060.7	30817.48	5976.73	6626.36	2.1	9.5
APOYO	47306.6	35956.07	12579.68	3453.84	3.9	2.6
CENTRO LUZ	10743.9	26682.97	10482.62	5750.82	2.8	7.3

3.5.3 SITUACIÓN FRECUENTE

La situación frecuente la que implica los esfuerzos de peso propio, carga permanente, sobrecarga y pretensado a tiempo infinito, con sus correspondientes coeficientes de mayoración o minoración.

	M_{PP} (KN·m)	M_{CP} (KN·m)	M_{SC} (KN·m)	N_P (KN/m)	M_{IP} (KN·m)	M_{HP} (KN·m)	σ_{sup} (MPa)	σ_{inf} (MPa)
40% VANO LATERAL	16060.7	3216.1	8336.4	6626.4	30817.5	5976.7	3.2	3.0
APOYO	47306.6	8773.6	6326.4	3646.7	35956.1	12579.7	2.0	4.6
CENTRO LUZ	10743.9	2077.8	7763.25	5750.82	26682.9	10482.6	3.5	1.8

3.6 COMPROBACIÓN DE ESTADO LIMITE ULTIMO

El cálculo en rotura consiste en verificar que el momento de diseño Md no supere el valor del Mu, momento último, ya que si en cualquiera de las secciones se supera la estructura queda fuera de servicio. Para ello se realizará el cálculo en las tres secciones críticas.

$$Md = \gamma_{PP}M_{PP} + \gamma_{CP}M_{CP} + \gamma_{SC}M_{SC} + \gamma_P M_{HP}$$

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

En ninguna de las secciones críticas el momento de diseño supera el momento último, por lo que se colocará la cuantía mínima de armadura pasiva de flexión.

	40% VANO LATERAL	APOYO	CENTRO LUZ
Md (KN·m)	62229.76	-98101.24	58316.755
fcd (MPa)	19.83	19.83	19.83
d (m)	1.25	2.25	1.25
Np (KN)	52749.08	52749.08	52749.08
x (m)	0.3	0.92	0.3
Ɛpy	0.0102	0.0102	0.0082
Ɛp	0.0172	0.0115	0.0168
Mu (KN·m)	62914.24	103729.94	62914.24

3.7 DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURAS DE FLEXIÓN, CORTANTE Y RASANTE

3.7.1. FLEXIÓN

El momento de diseño Md, no supera en ninguna de las secciones críticas el último, por lo que se comprueba que la cuantía mínima cumple.

$$A_p f_{pd} \frac{d_p}{d_s} + A_s f_{yd} \geq \frac{W_1}{z} f_{ct,m,fl} + \frac{P}{z}\left(\frac{W_1}{A} + e\right)$$

	40% VANO LATERAL	APOYO	CENTRO LUZ
r (m)	0.04	0.04	0.04
A_p (mm^2)	38080	38080	38080
Φ (mm)	32	32	32
f_{yd}	434.783	434.783	434.783
f_{pd}	1539.130	1539.130	1539.130
$f_{ct,m,fl}$	3.210	3.210	3.210
d_p (mm)	1251.6	2250	1250
d_s (mm)	1444	2444	1444
z (mm)	1200	2000	1200
W_1	1787852773.903	7296819927.144	1787852773.903
Armadura tracción	24ϕ32	48ϕ32	24ϕ32
Armadura compresión	8ϕ32	16ϕ32	8ϕ32

3.7.2. CORTANTE

Para el cálculo de la armadura de cortante se sigue el procedimiento de la norma, en primer lugar obteniendo los esfuerzos cortantes de diseño y la cuantía mínima.

$$V_{rd} = V_d + V_{pd} + V_{cd}$$

$$\sum \frac{A_\alpha f_{y\alpha,d}}{\sin\alpha} \geq \frac{f_{ct,m}}{7.5} b_0$$

	40% VANO LATERAL	APOYO	CENTRO LUZ
V_{PP+CP} (KN)	672,050	6316,540	0,000
V_{SCV} (KN)	796,8	1486,86	746,3
V_{SCU} (KN)	420,3	1414,9	468,3
V_{HP} (KN)	0,000	234,700	0,000
V_{rd} (KN)	1689,950	8846,585	1028,025
b_0 (m)	2,16	2,16	2,16
$f_{ct,m,fl}$	3,20996244	3,20996244	3,20996244
A_{min} (m^2)	2,31117296	2,31117296	2,31117296

A continuación se procede a comprobar y diseñar un área que cumpla con los criterios de la norma.

$$V_{rd} \leq V_{u1} \qquad V_{u1} = K f_{1cd} b_0 d \frac{\cot\theta + \cot\alpha}{1 + (\cot\theta)^2}$$

$$V_{rd} \leq V_{u2} \qquad V_{u2} = \frac{0.18}{\gamma_c} \xi (100 \rho_l f_{cv})^{1/3} + 0.15 \sigma'_{cd} b_0$$

	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
K	1,25	1,13	1,25
b_0 (mm)	2160	3441,6	2160
d (mm)	1432	2432	1432
V_{u1} (N)*	54129600	132458178,9	54129600
Z	1288,8	2188,8	1288,8
ρ_l	0,018551477	0,009161787	0,018551477
ξ	1,373717546	1,286769667	1,373717546
f_{cv}	15	15	15
σ'_{cd} (MPa)	6,420954391	3,399416971	5,572554503
V_{cu} (N)	4923148,125	6701475,861	4529517,726
β	0/1/0	0/1/0	0/1/0
Aα (m^2)	6,23	18,59	3,79

*V_{u1} se multiplica por 0,4/0,5/0,4 en función de la cotangente elegida.

Finalmente se dispone la siguiente armadura para cumplir con los esfuerzos de cortante en la estructura.

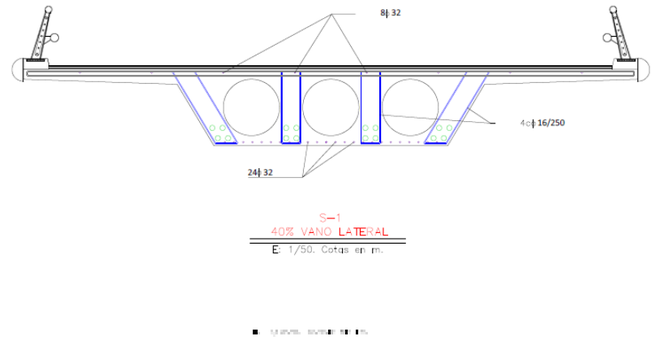
	40% VANO LATERAL	*APOYO*	*CENTRO LUZ*
Armadura cortante	4 cϕ16 / 250	6 c + 2 patillasϕ16 / 150	3 cϕ16 / 300

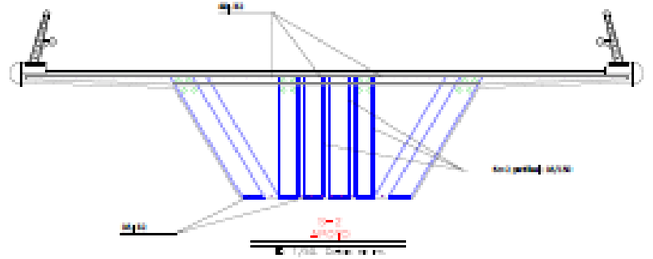
3.7.3. RASANTE

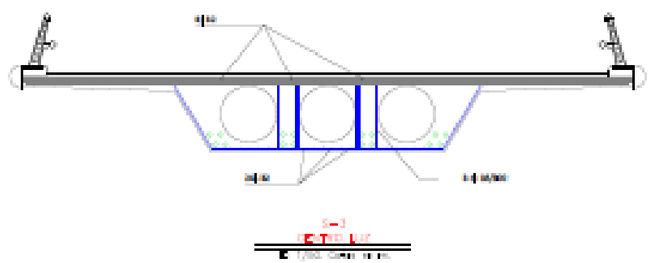
Siguiendo las indicaciones de la EHE-08 se ha decidido colocar una armadura de rasante de cϕ12/200.

3.7.4. PLANOS DE PRETENSADO

En el documento correspondiente de planos se encuentran todos los planos de trazado del pretensado y de armado.







4. TÚNELES

El nuevo trazado del ramal de continuidad entre Polanco y Sierrapando cuenta con seis tramos de túnel, que tienen una longitud total de 4377.7 metros, frente a los 7956 metros totales con los que cuenta el ramal.

	Túnel	pk inicio	pk fin	Longitud (m)
	1	0+098,5	0+233,2	134,7
Sierrapando	2	0+680	2+293	1613
Polanco	3	2+805	3+300	495
	4	0+660	1+240	580
Polanco	5	1+720	3+080	1360
Sierrapando	6	3+610	3+805	195

El diseño y el cálculo queda fuera de este proyecto, pero se presenta la posibilidad de realizarse mediante tuneladora o explosivos según decisión del contratista.

A continuación, se indican los criterios seguidos para decidir la implantación de los túneles, y los estudios realizados para justificar el diseño final adoptado.

La tipología de los túneles viene condicionada por cuestiones de trazado, por las afecciones y por la geología presente en la traza. El estudio Geológico realizado en el Anejo de Geología y Geotecnia del presente proyecto permite realizar una evaluación de las condiciones que serían encontradas durante la ejecución de los diferentes túneles.

Se considera como solución, túneles independientes con una vía de servicio. Aplicando la normativa de trazado Norma 3.1-IC, los túneles presentarían una anchura de 10 m. Cada túnel cuenta con dos carriles de 3.50 m de ancho, dos arcenes de 2,0 m, cada uno. La altura mínima se considera de 10 m y el gálibo de 5,0 m y el radio interior del túnel sería de 6,55 m.

La separación en planta entre cada túnel, será de al menos 1,5 D contabilizados desde la superficie exterior del sostenimiento.

Para la construcción de estos túneles, en este proyecto se plantea la utilización de tuneladora, para evitar la utilización de explosivos que puedan producir daños o molestias a los vecinos cercanos, y para aumentar el rendimiento ya que se trata de una actividad critica. De esta solución se ha estimado el coste y la duracion de esta propuesta en base a datos obtenidos de otros proyectos. En ningún caso supondría un estudio definitivo ya que la construcción de los túneles requeriría un proyecto exhaustivo por sí solo.

También se plantea la posibilidad de que los túneles pueden ser construidos mediante los métodos convencionales. La forma de excavación se deja a elección del contratista previa justificación. Teniendo en cuenta el tipo de terreno se plantea unos ritmos de excavación inferiores a los 90-100 m/mes para los métodos convencionales y 10 m/día para el caso de tuneladora.

A continuación, se describen los elementos de los túneles:

4.1 EMBOQUILLES

Dentro del concepto de emboquille se agrupan tanto los trabajos que deben realizarse en el terreno para el inicio del túnel como la construcción de los portales definitivos del túnel. Los emboquilles de un túnel constituyen una de las partes más delicadas y complicadas, debido fundamentalmente a dos motivos:

– Se trata de zonas de menor montera.

– El macizo rocoso suele ser de peor calidad.

En un emboquille se plantean dos problemas:

– Por un lado, es necesario analizar la estabilidad de los taludes a ejecutar para penetrar en la ladera y comenzar a excavar el túnel con suficiente seguridad.

– Por otro, es necesario resolver la construcción del túnel en sus primeras fases, ya que la excavación del túnel, en sus primeros metros, puede afectar a la estabilidad de los taludes.

Los criterios generales que deben tenerse en cuenta para el diseño de los emboquilles son:

– En primer lugar, tener un adecuado conocimiento del comportamiento geomecánicas del terreno.

– Situar el emboquille, tan cerca de la superficie de la ladera como sea posible con el fin de reducir los taludes de excavación, minimizando la altura del desmonte, ya que de este modo desaparecen los problemas de inestabilidades y se facilita una mayor integración medioambiental del emboquille.

– Por el contrario, el macizo rocoso es también más superficial y, por lo tanto, más alterado y meteorizado.

– Búsqueda de zonas sin síntomas de deslizamiento que podrían activarse con las excavaciones.

– Simetría del emboquille para evitar empujes asimétricos.

– Asegurar la estabilidad del talud frontal.

– Protección con hormigón proyectado, mallazo y bulones si es necesario, de los taludes de emboquille. En especial el banco inferior del talud frontal.

– La excavación del túnel puede afectar directamente a la estabilidad de los taludes, por lo cual, se debe realizar de un paraguas en los primeros metros del túnel.

4.1.1 TALUDES DEFINITIVOS

La idea básica que se debe perseguir con el diseño de los taludes provisionales, durante la construcción de un túnel, es conseguir unas buenas condiciones de seguridad durante la ejecución de estos trabajos y una afección mínima al medio ambiente.

Dado que la construcción de un emboquille supone aumentar la pendiente de los taludes naturales, lo cual reduce su estabilidad; como criterio general se considera indispensable construir un paraguas de protección antes del inicio de la excavación del túnel.

Para el diseño de los taludes definitivos de los emboquilles del túnel se ha tratado de lograr el mínimo impacto ambiental de la obra dentro de su entorno.

4.2 FASES DE EXCAVACIÓN

Las fases de excavación dependerán del método finalmente elegido por el contratista. En el caso de tuneladora la maquina ira avanzando a la vez que va colocando el revestimiento provisional para luego colocar el definitivo.

Si se decanta por el método tradicional en cambio, las fases de excavación de los túneles serían las siguientes:

FASE I.- Excavación y sostenimiento del avance.

FASE II.- Excavación y sostenimiento de la destroza.

FASE III.- Colocación de la lámina de impermeabilización y de los tubos de drenaje.

FASE IV.- Hormigonado de los muretes guía.

FASE V.- Hormigonado del revestimiento.

FASE VI. - Hormigonado de la solera, en su caso.

4.3 SOSTENIMIENTO

Los elementos de sostenimiento que se ha previsto que podrían ser utilizados en la construcción de los túneles serían: bulones, hormigón proyectado y cerchas metálicas

4.4 REVESTIMIENTO

Se prevé la ejecución de un revestimiento definitivo de hormigón encofrado de 30 cm de espesor que, en principio no tendría carácter estructural, por lo que se debería dejar un margen de tiempo suficiente para la estabilización de las convergencias antes de su colocación. La ejecución del revestimiento se llevaría a cabo en dos fases, una inicial, de ejecución de los muretes guía y una segunda de hormigonado de la sección completa mediante carros de encofrado, ésta última tras la colocación de la lámina de impermeabilización y los correspondientes conductos de drenaje

4.5 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE

La impermeabilización del túnel tendría por objeto evitar que las aguas de filtración, procedentes del macizo rocoso entren en el interior del túnel, por cuanto esta entrada de agua tiene varios efectos perjudiciales:

– Las construcciones subterráneas para los sistemas de transporte son construcciones importantes que han de cumplir unos requisitos cualitativos muy rigurosos por razones de seguridad con objeto de lograr una vida útil larga.

– El agua atacaría al hormigón y al acero y, además, a los cables de las instalaciones del túnel, deteriorando el sostenimiento existente para lograr el equilibrio de la cavidad. Con el tiempo puede llegar a destruirlos parcialmente, lo que obligaría a una reparación continua del sostenimiento que normalmente exigiría un cierre total o parcial del túnel a la explotación.

La impermeabilización que sería previsible para los túneles, no impide que el agua entre hacia el túnel, sino que se permitiría que entre por lugares determinados, captándola, conduciéndola y canalizándola a través del sistema de filtraciones del túnel hacia el exterior. La ventaja de este sistema, frente a una impermeabilización absoluta es en primer lugar evitar las cargas hidrostáticas sobre el sostenimiento.

Teniendo en cuenta lo anteriormente citado se ha previsto una impermeabilización continua del trasdós del revestimiento de hormigón a lo largo de cada túnel.

4.6 REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD

Cada túnel se proyectará siguiendo el Real Decreto 635/2006 de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado teniendo en cuenta que todos son unidireccionales.

- Túnel 2 y 5 L > 1000 m. Según las instrucciones de la norma requerirán los siguientes elementos:

Aceras.

Salidas de emergencia.

Conexiones transversales para acceso de los servicios de emergencia.

Cruce de la mediana fuera de cada boca.

Apartaderos en las condiciones fijadas en el apartado 2.7.

Drenaje de líquidos tóxicos.

Centro de control.

Circuito cerrado de TV.

Sistema informático de extracción de humos, automático y manual.

Iluminación normal.

Iluminación de seguridad.

Iluminación de emergencia.

Ventilación.

Doble suministro eléctrico.

Generadores de emergencia.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

Detectores de CO.

Opacímetros.

Cable para detección de incendios.

Detección automática de incidentes.

Puestos de emergencia.

Señalización salidas y equipamientos de emergencia.

Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC.

Paneles de señalización variable.

Barreras exteriores.

Semáforos exteriores.

Semáforos interiores (si el tubo mide igual o más de 3.000 m).

Megafonía.

Red de hidrantes.

Aforadores.

Sistema de radiocomunicación para servicios de emergencia.

Mensajería de emergencia

- Túnel 4. 500 < L > 1000 m y con IMD superior a 2000 vh/dia

Aceras.

Salidas de emergencia.

Cruce de la mediana fuera de cada boca.

Drenaje de líquidos tóxicos.

Centro de control.

Circuito cerrado de TV.

Sistema informático de extracción de humos, automático y manual.

Iluminación normal.

Iluminación de seguridad.

Iluminación de emergencia.

Ventilación.

Generadores de emergencia.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

Detectores de CO.

Opacímetros.

Cable para detección de incendios.

Detección automática de incidentes.

Puestos de emergencia.

Señalización salidas y equipamientos de emergencia.

Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC.

Paneles de señalización variable.

Barreras exteriores.

Semáforos exteriores.

Megafonía.

Red de hidrantes.

Aforadores.

Mensajería de emergencia por canales de radio para usuarios (cuando existan).

- Túnel 1, 3, 5 200 <L< 500 m y IMD superior a 2000 vh/dia

Salidas de emergencia.

Iluminación normal.

Detectores de CO.

Opacímetros.

Puestos de emergencia.

Señalización salidas y equipamientos de emergencia.

Señalización según Norma 8.1 y 8.2 IC.

Semáforos exteriores.

Si el túnel fuese urbano además deberá disponer de:

Centro de control.

Circuito cerrado de TV.

Sistema informático de extracción de humos, automático y manual.

Iluminación de seguridad.

Iluminación de emergencia.

Ventilación.

Generadores de emergencia.

Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

Cable para detección de incendios.

Detección automática de incidentes.

Paneles de señalización variable.

Barreras exteriores.

Megafonía.

Red de hidrantes.

4.7 MEDIDAS RELACIONADAS CON LA EXPLOTACIÓN

Y en lo relativo a medidas relacionadas con la explotación:

1. Medios de explotación: La explotación debe estar organizada y disponer de los medios que garanticen la continuidad y seguridad del tráfico a través túnel. El personal encargado de la explotación debe estar debidamente cualificado.

2. Planificación de emergencias: Deberá haber planes de respuesta a situaciones de emergencia, aplicándose lo establecido en el anexo I, punto 3.2. de la Directiva 2004/54/CE de la Unión Europea.

3. Obras en los túneles: El cierre o corte total o parcial del túnel en situaciones de obras siempre comenzará fuera del túnel. Se empleará la señalización adecuada.

4. Respuesta a accidentes e incidentes: En caso de accidente o incidente grave en un túnel, se cerrará inmediatamente al tráfico. Se hará activando los equipos previamente citados (en el exterior y

el interior del túnel) o mediante otros medios de tal forma que todo el tráfico pueda detenerse lo antes posible. El tráfico se gestionará de tal modo que los vehículos no afectados puedan abandonar rápidamente el túnel.

5. Cierre del túnel: En caso de cierre del túnel se deberá informar a los usuarios de los mejores itinerarios alternativos, que a su vez formarán parte de planes sistemáticos de emergencia.

6. Transporte de mercancías peligrosas: No se permitirá el transporte de mercancías peligrosas salvo en los túneles incluidos dentro de los itinerarios recomendados, demostrándose mediante un análisis de riesgo que no hay alternativa más favorable.

7. Adelantamiento en los túneles: Al ser un túnel con un carril en cada sentido queda expresamente prohibido el adelantamiento de vehículos

ANEJO Nº18 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Afección esperada 2

1.1. Zona de dominio público 2

1.2. Zona de protección 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de explicar afección que la obra producirá sobre el dominio público, así como sus consecuencias.

2. AFECCIÓN ESPERADA

1.1. ZONA DE DOMINIO PÚBLICO

Según la Ley 5/96, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, la zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria de tres metros de anchura a cada lado de esta, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud de desmonte, terraplén o, en su caso, de los parámetros exteriores de las obras de fábrica y sus cimentaciones, con el terreno natural. En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura y sus cimentaciones.

En esta zona no podrá realizarse ninguna obra más que la de los accesos a la propia vía convenientemente autorizados, aquellas que formen parte de su estructura, señalización y medidas de seguridad, así como las que requieran la prestación de un servicio público de interés general.

1.2. ZONA DE PROTECCIÓN

La zona de protección consistirá en una franja de terreno a cada lado de la carretera, delimitada interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de dieciocho metros, medidos en horizontal, perpendicularmente al eje de la carretera y desde las citadas aristas.

Esta zona se define con el fin de garantizar la seguridad vial, asegurar la disponibilidad de los terrenos necesarios para la realización de obras de ampliación y de mantenimiento de las carreteras e instalaciones de sus servicios complementarios, así como proteger los usos de los terrenos colindantes del impacto de las vías.

Las líneas que delimitan la zona de protección constituyen las líneas de edificación. En el interior de la zona no se podrán realizar obras de construcción de nueva planta, sustitución, reedificación o instalaciones fijas. Sin embargo, se podrán efectuar previa autorización del organismo competente, pequeñas obras de reparación y conservación de las edificaciones e instalaciones existentes que no supongan en ningún caso un incremento de su valor.

ANEJO Nº19 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN 1

3. EXPROPIACIONES 1

4. OCPACIÓN TEMPORAL 2

5. SERVIDUMBRES 2

6. SERVICIOS AFECTADOS 2

7. PLANOS 2

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el incluir la información y documentos necesarios para iniciar el correspondiente expediente de expropiación.

Asimismo se realiza una valoración de las expropiaciones, que se incorpora al Presupuesto para Conocimiento de la Administración. Estas valoraciones incluyen la parte proporcional de los gastos de carácter general que se producen a lo largo del desarrollo del expediente de expropiación, tales como: anuncios en prensa, tasaciones, etc.

Las obras de la Autovía entre Polanco y Sierrapando motivan la ocupación de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza cuya afección viene regulada en lo estipulado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de Diciembre de 1954 (LEF) y por su Reglamento de Desarrollo aprobado por decreto de 26 de Abril de 1957.

En cuanto a la calificación y clasificación de los terrenos interceptados por el trazado de la Autovía, se trata de suelo no urbanizable con uso agrario según la informacion catastral. Se adjunta el mapa del catastro con la información requerida al final del anejo.

2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN

La ejecución de las obras estudiadas comportará la ocupación de terrenos que en la actualidad no están a disposición del Gobierno de Cantabria y que se ocuparán con carácter definitivo, y por lo tanto será preciso proceder a abrir un expediente de expropiación definitiva.

La Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras, estable en el Capítulo III “Uso y defensa de las Carreteras”, artículo 21, lo siguiente:

“Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de 8 metros en autopistas, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde el límite exterior de la explanación”

“La arista exterior de la explanación es la intersección del talud de desmonte o del terraplén con el terreno natural.”

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta, en los cuales se grafía la superficie en la que es necesario ampliar la disponibilidad de terrenos sobre los que ya pertenecen al Gobierno de Cantabria.

El criterio de valoración empleado es el señalado en la vigente Ley de Expropiación Forzosa, artículos 38, 39 y 43. La valoración se hace teniendo en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, teniendo en cuenta los precios de mercado y los índices municipales.

Es por todo ello que se ha creído razonable el señalar como precio de los terrenos afectados un valor medio de:

- 4 € /m² de praderas para pastos.
- 5,40 € /m² de cultivos de secano o mixtos en secano y regadío
- 2,20 € /m² de masa forestal espesa de frondosas.
- 1,80 € /m² de masa forestal media con monte bajo de matorral.
- 2 € /m² de pradera de baja productividad.
- 1,70 € /m² de masa forestal media con arbustos, matorral y herbáceas.
- 1,30 € /m² de masa forestal clara de frondosas o coníferas.

3. EXPROPIACIONES

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la autovía, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación.

Los límites de explotación se extienden a 8 m de la arista exterior de la explanación, en ambas márgenes.

	Superficie (m2)	Precio (€/m2)	Coste Expr €
Praderas para pastos	210834	4	843336
Pradera de baja productividad	42166,8	2	84333,6
Masa forestal media	126500,4	1,7	215050,68
Cultivos de secano	42166,8	5,4	227700,72
	421668		1370421

En total habría que expropiar **421668 m²,** con lo que tendríamos un coste de **1.370.421,21 €**.

4. OCPACIÓN TEMPORAL

Serán las zonas ocupadas durante un tiempo coincidente con el plazo de ejecución de las obras.
Las zonas se utilizarán para acopios de materiales, vertederos de obra, parques de maquinaria e instalaciones de obra, caminos provisionales de obra y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras definidas en el proyecto.

5. SERVIDUMBRES

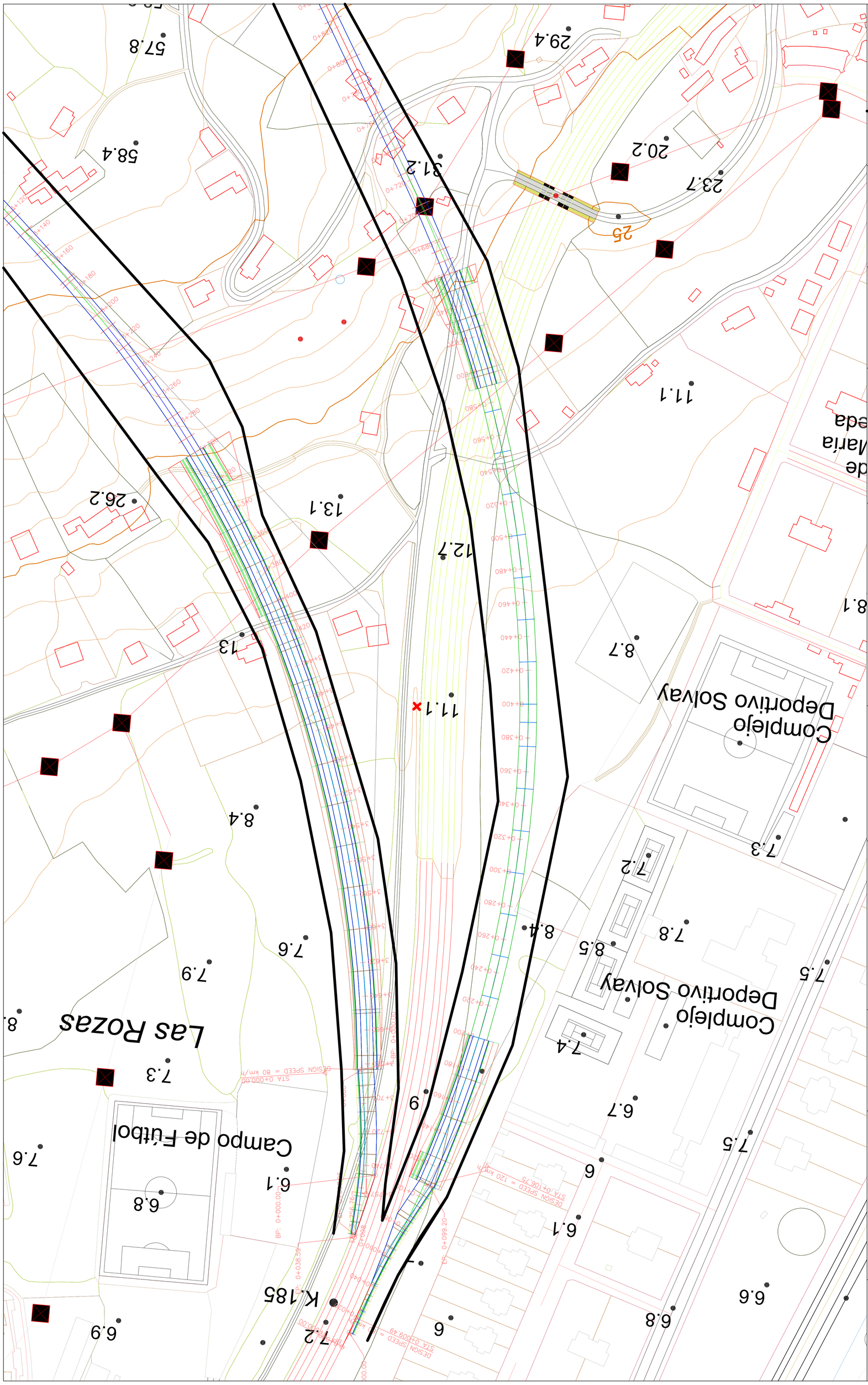
Son las franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del terreno en beneficio de compatibilizar el uso del mismo con el de la autovía proyectada o las instalaciones complementarias derivadas de la ejecución.

6. SERVICIOS AFECTADOS

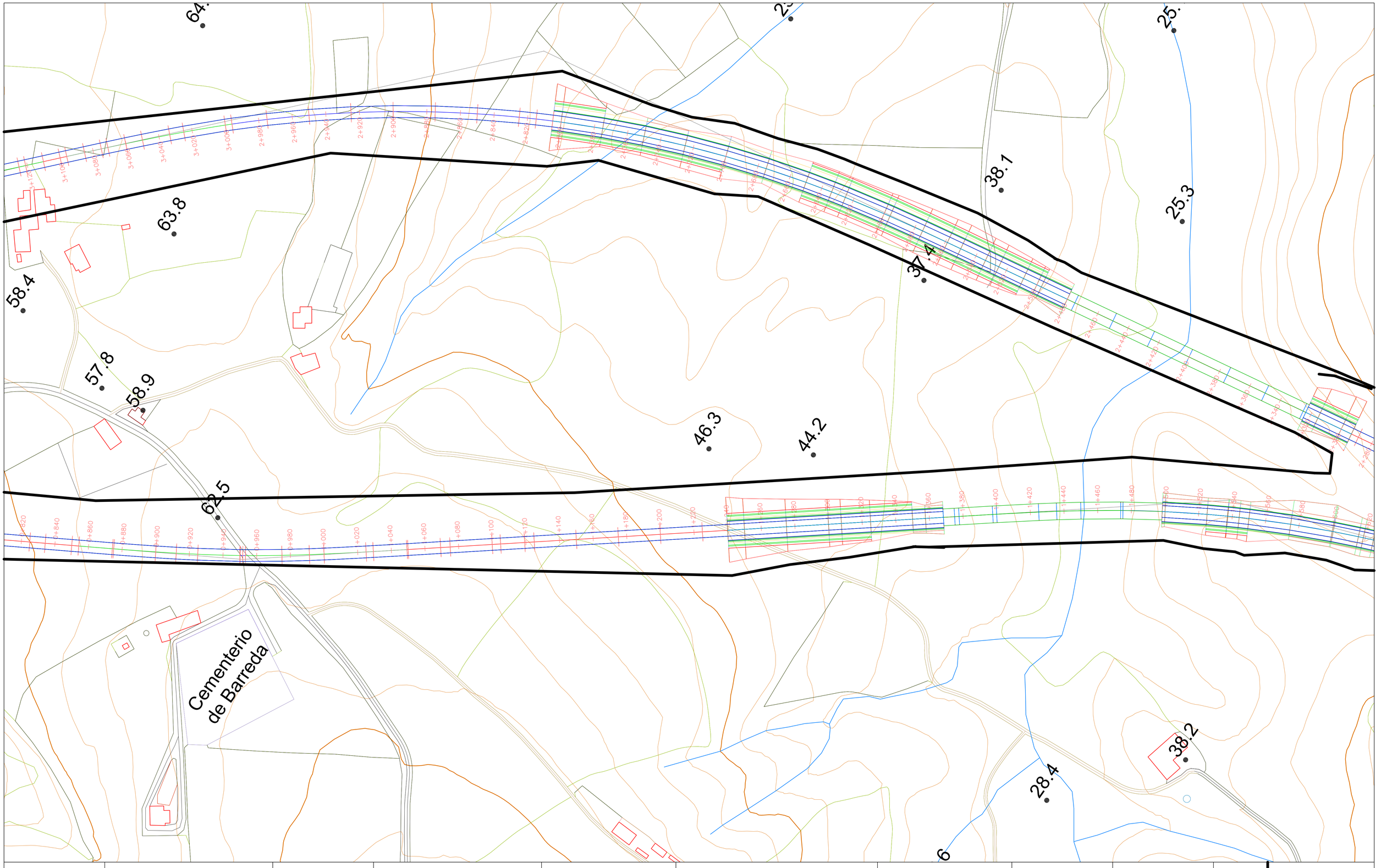
A lo largo de toda la traza nos podemos encontrar con servicios de agua, luz, teléfono o gas que abastecen a las localidades cercanas. Será misión del Contratista reponer los servicios afectados asegurando el suministro a lo largo de toda la obra. Se estima que tendrá un coste de 50000 €.

7. PLANOS

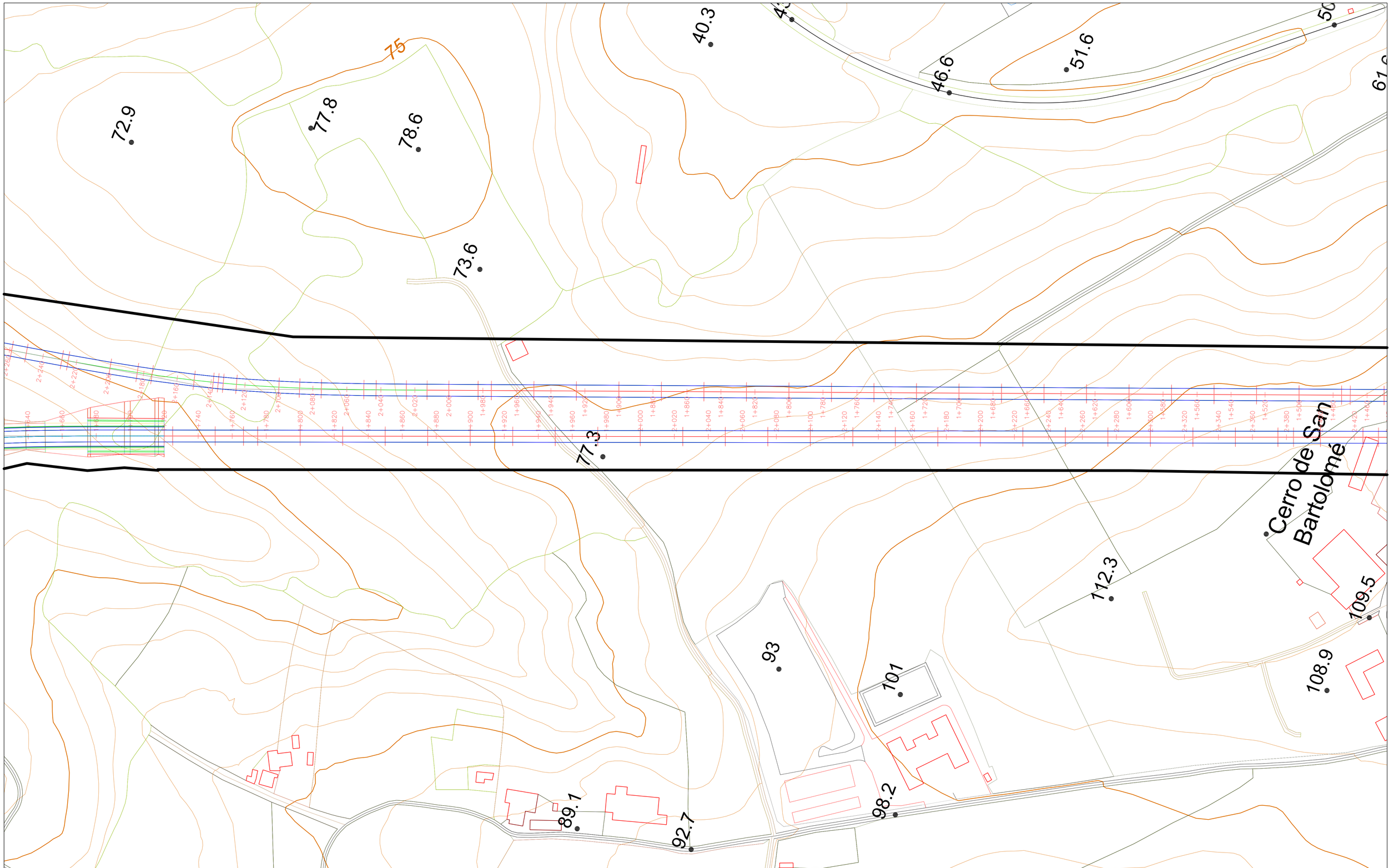
A continuación se representan el mapa de usos del suelo obtenido del catastro, junto con el de expropiaciones a realizar.



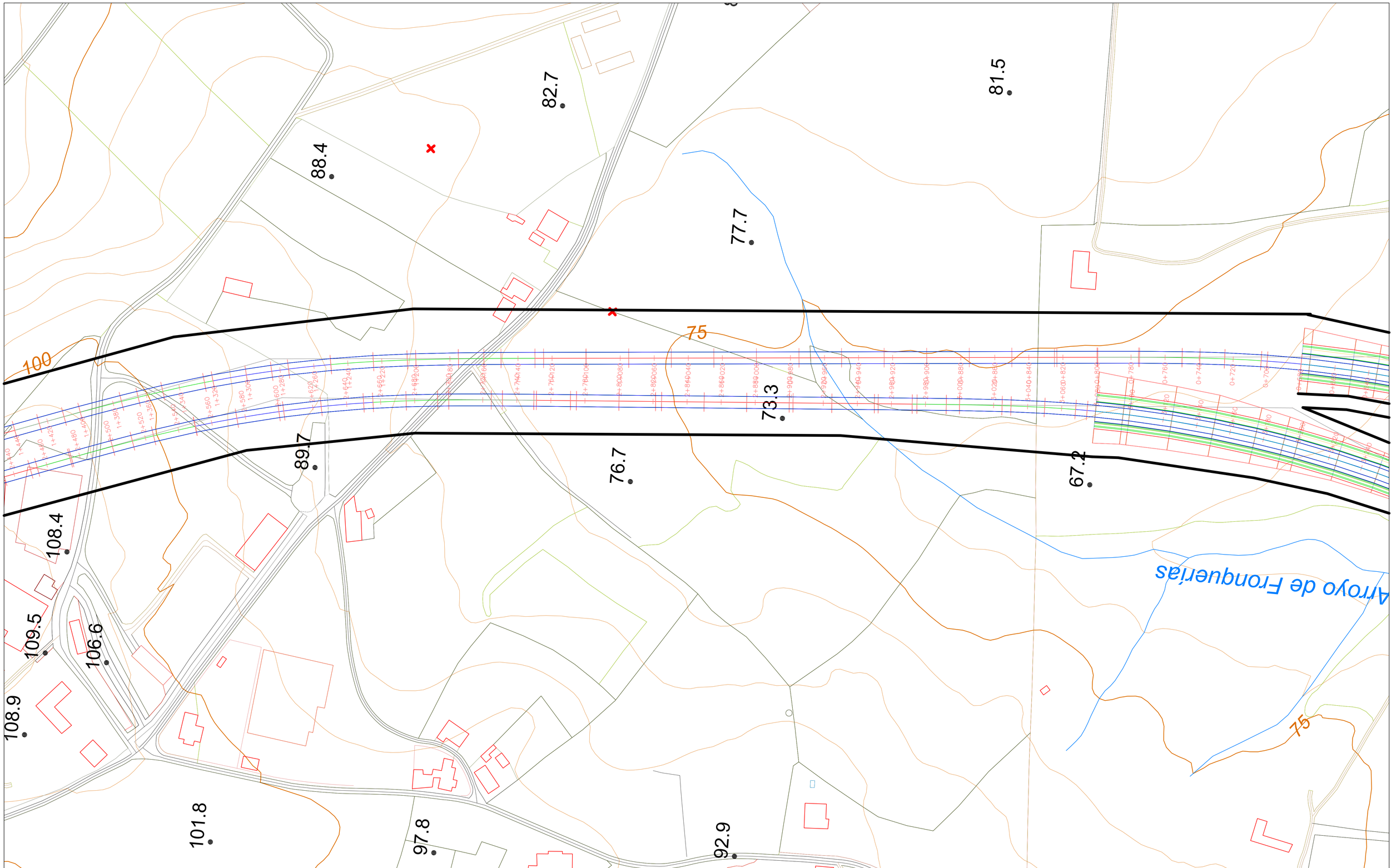
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	
		AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO N
		TITULO DEL PLANO Plano de expropiaciones				



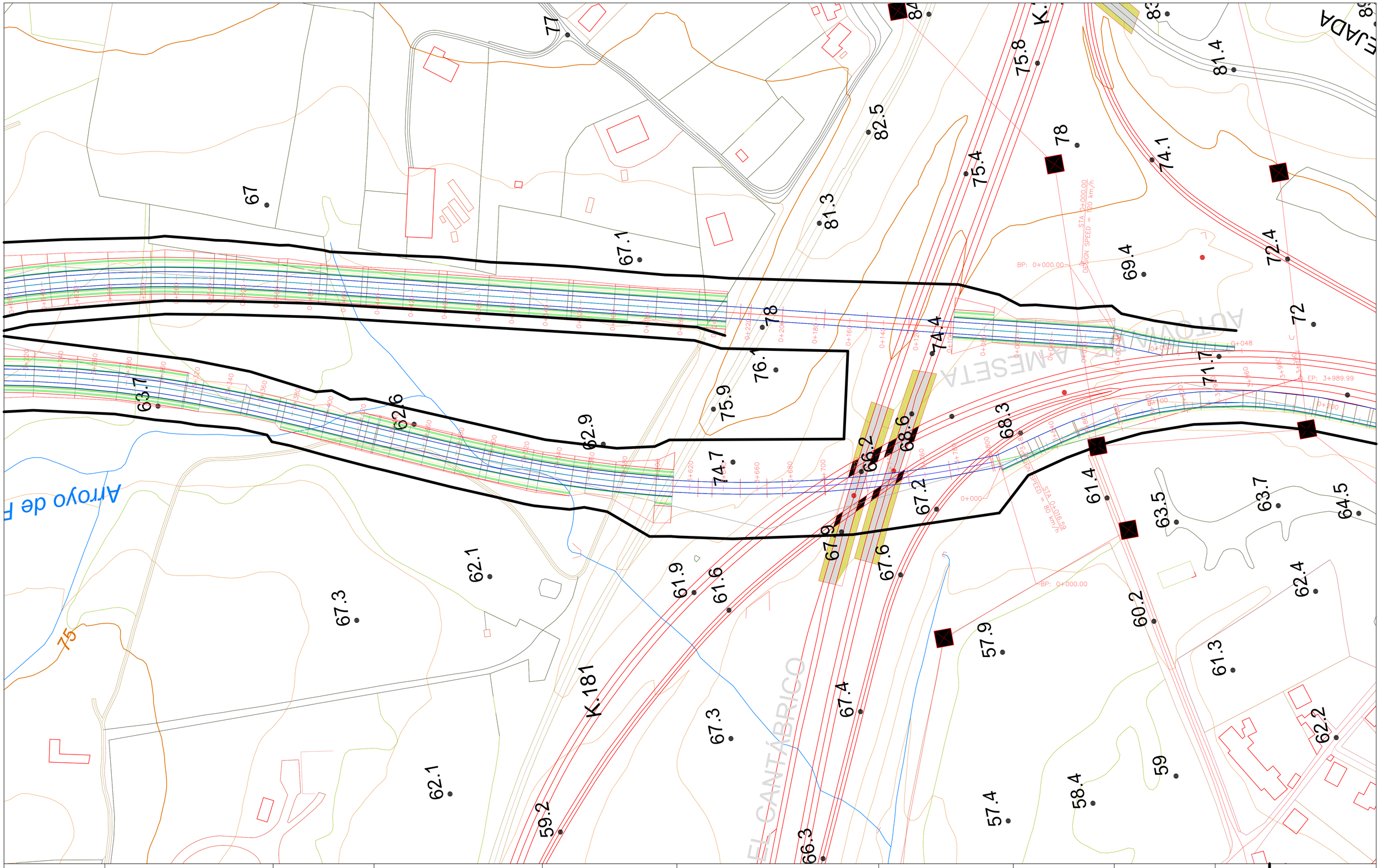
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de expropiaciones	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE PLANO N



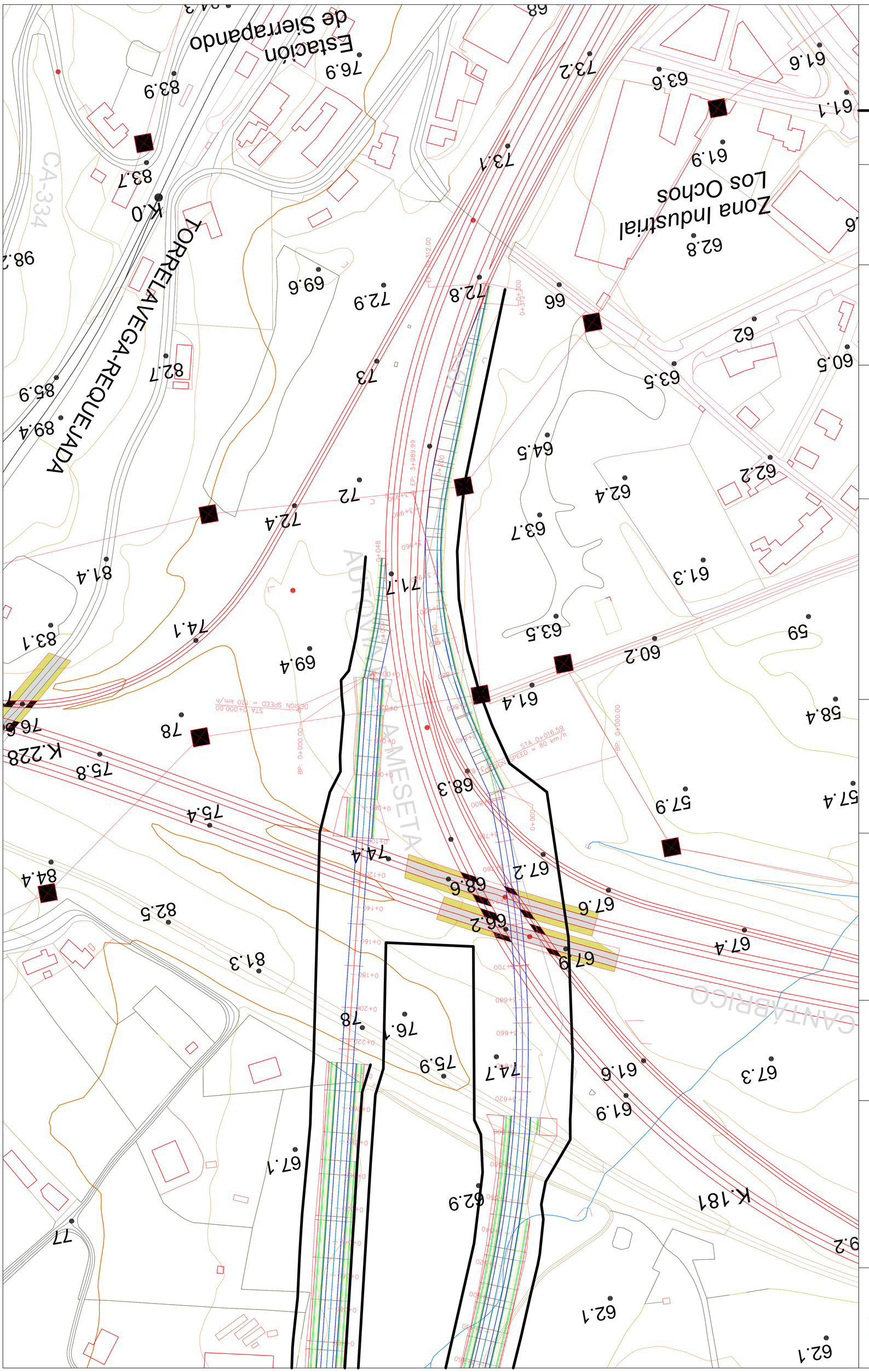
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de expropiaciones	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE PLANO N



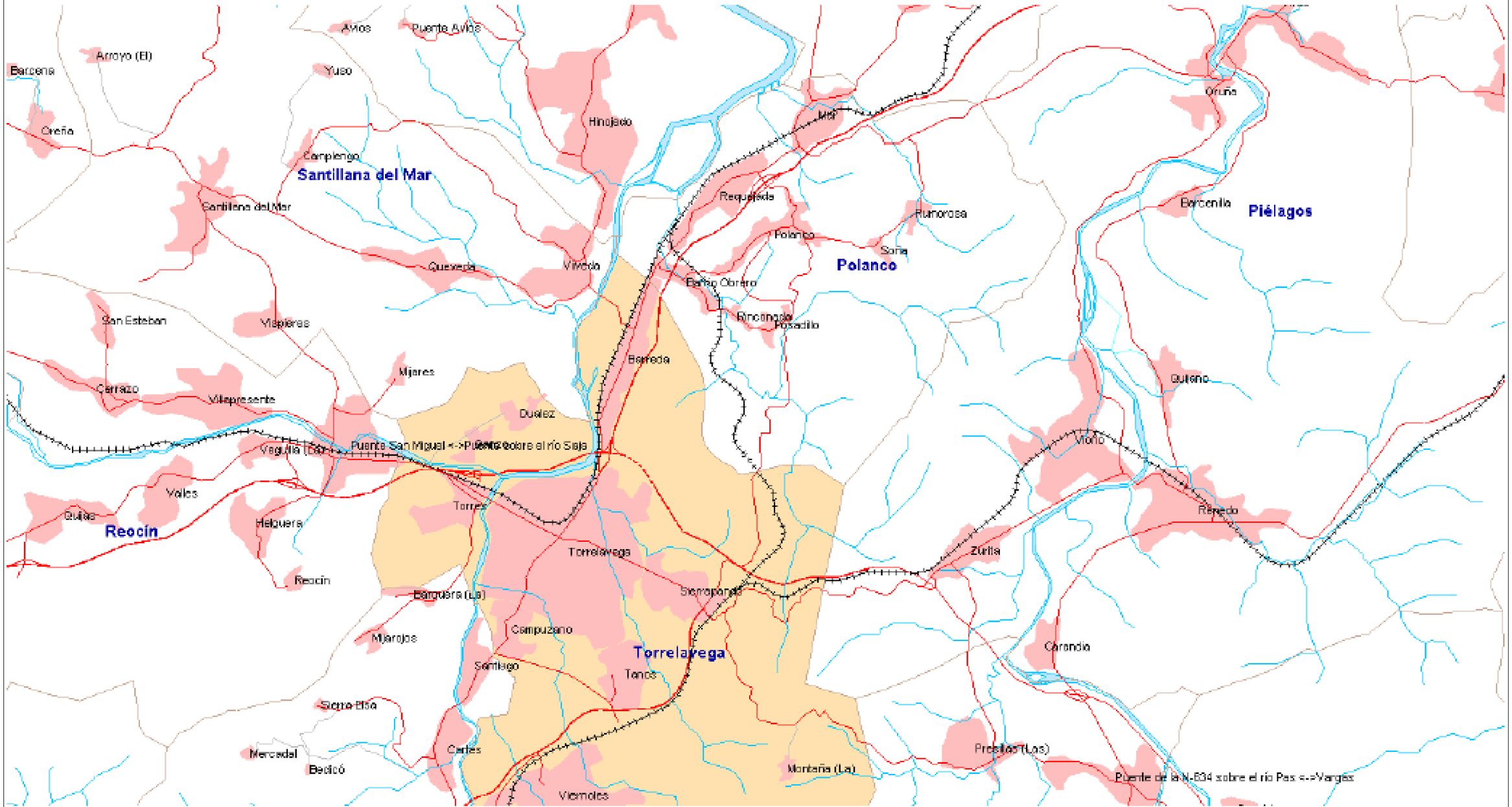
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de expropiaciones	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE PLANO N



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de expropiaciones	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE PLANO N



TITULO DEL PLANO	Plano de expropiaciones
AUTOR	Andrés Fernández Hoyos
ESCALA	1/1000
FECHA	Octubre 2016
NORTE	
PLANO N	
TERMINO MUNICIPAL	Torrelavega
PROVINCIA	Cantabria
TITULO	Autovia Polanco Sierrapando
TIPO	Proyecto de construccion
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA	



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO Plano de expropiaciones	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO Nº2.1 Hoja 1 de 1

ANEJO Nº 20- PLAN DE OBRA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....2

2. DIAGRAMA DE GANT 2

3.. MENSUALIDADES.....2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta un programa de trabajos, que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra. Evidentemente responde a un planteamiento de desarrollo ideal de la obra, que en la práctica puede ser modifica do por múltiples factores.

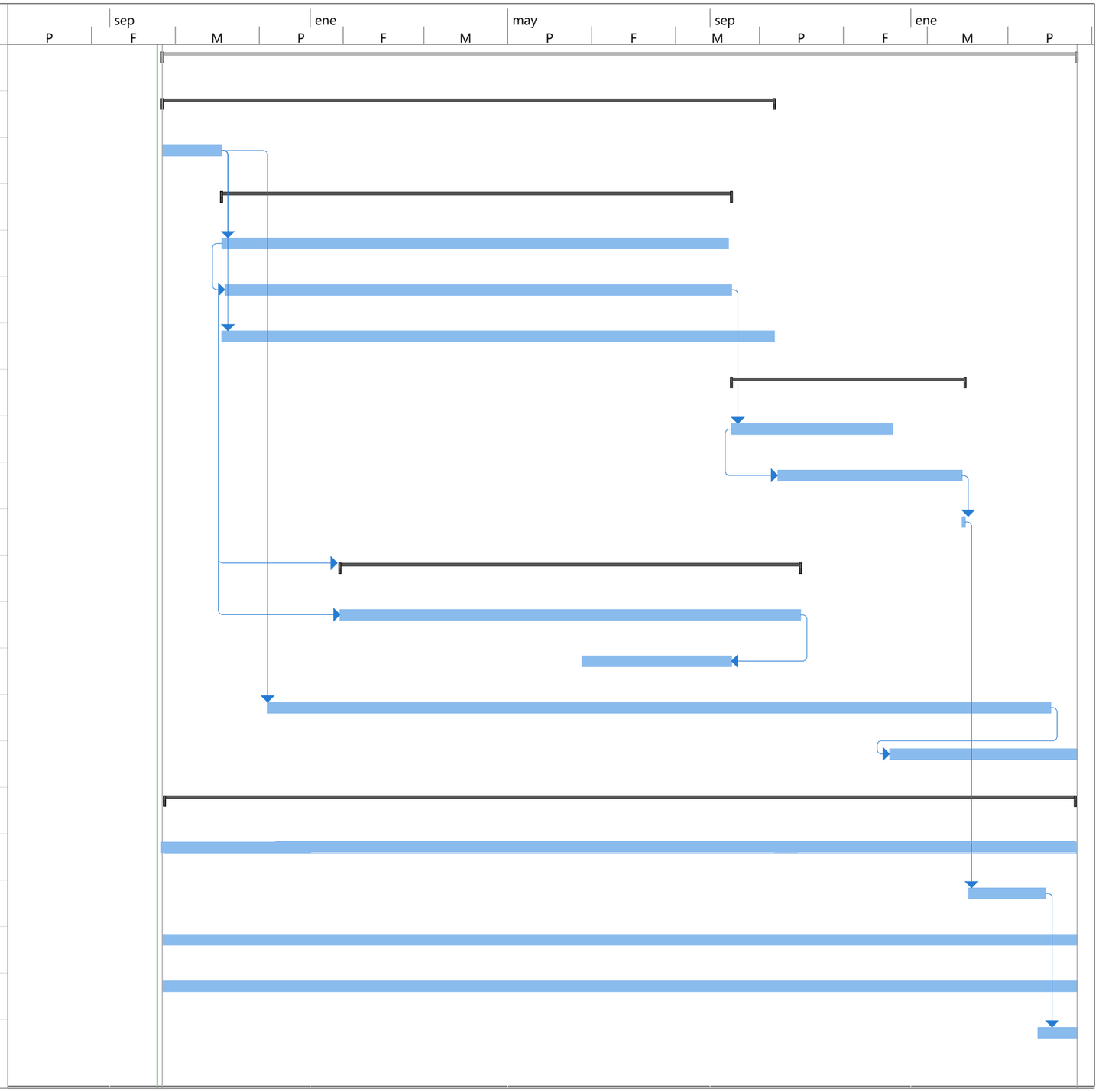
Se ha considerado el comienzo de las obras en el mes de octubre y se ha tenido en cuenta el calendario laboral de los años correspondientes a la ejecución de la obra.

Por estos motivos el programa aquí indicado debe ser tomado a título orientativo, pues su fijación a nivel de detalle corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios con los que cuenta y del rendimiento de sus equipos, que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2. DIAGRAMA DE GANT

A continuación, se presenta el plan de obra, con un PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO DE 18 MESES, para la finalización total de la obra. Se estima oportuno comenzar la ejecución de las obras en el mes de Octubre, que es la fecha de presentación del proyecto.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
0		**plan de obra**	**398 días**	**lun 03/10/16**	**mié 11/04/18**	
1		**Explanaciones**	**266 días**	**lun 03/10/16**	**lun 09/10/17**	
2		Trabajos preeliminares	26 días	lun 03/10/16	lun 07/11/16	
3		**Movimiento de tierras**		**mar 08/11/16**	**mié 13/09/17**	
4		Excavaciones	220 días	mar 08/11/16	lun 11/09/17	2
5		Rellenos	220 días	jue 10/11/16	mié 13/09/17	4CC+2 días
6		Tuneles	240 días	mar 08/11/16	lun 09/10/17	2
7		**Firmes**	**102 días**	**jue 14/09/17**	**vie 02/02/18**	
8		Capas granulares	70 días	jue 14/09/17	mié 20/12/17	5
9		Mezclas bituminosas	80 días	jue 12/10/17	mié 31/01/18	8CC+20 días
10		Tratamientos superficiales	2 días	jue 01/02/18	vie 02/02/18	9
11		**Drenaje**	**200 días**	**jue 19/01/17**	**mié 25/10/17**	**5CC+37 días**
12		Drenaje longitudinal	200 días	jue 19/01/17	mié 25/10/17	5CC+50 días
13		Drenaje transversal	65 días	jue 15/06/17	mié 13/09/17	12FF-30 días
14		Estructuras	340 días	mar 06/12/16	lun 26/03/18	2FC+20 días
15		Ordenacion ecologica	82 días	mar 19/12/17	mié 11/04/18	14FC-70 días
16		**Señalización**	**398 días**	**lun 03/10/16**	**mié 11/04/18**	
17		Provisional	398 días	lun 03/10/16	mié 11/04/18	
18		Definitiva	35 días	lun 05/02/18	vie 23/03/18	10
19		Seguridad y salud	398 días	lun 03/10/16	mié 11/04/18	
20		Gestión de residuos	398 días	lun 03/10/16	mié 11/04/18	
21		Obras de remate y finalizacion	18 días	lun 19/03/18	mié 11/04/18	18FC-5 días



A continuación se muestran las mensualidades a lo largo de la ejecución de la obra:

Mensualidades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19
Explanaciones Firmes	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	588409,1	119676						
Drenaje Estructuras												526888,8	526889	526888,8	526889	347848,9			
Ordenación ecologica				153589,5	153589,5	153589,5	153589,5	153589,5	153589,5	153589,5	153589,5	153589,5	31416						
Señalización			701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676,1	701676	701676,1	701676	701676,1	701676	489541	
Seguridad y salud															107815	107815	107815	92412,9	
Gestion de recursos	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,39	51146,4	51146,39	51146,4	51146,39	51146,4	51146,4	13844,1
obras de finalizción	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,973	6370,97	6370,973	6370,97	6370,973	6370,97	6370,97	1724,47
Mensualidades	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,31	15335,3	15335,31	15335,3	15335,31	15335,3	15335,3	4150,91
																		85000	85000
	661261,8	661261,8	1362938	1516527	1516527	1516527	1516527	1516527	1516527	1516527	1516527	2043416	1452510	1301418	1409233	1230193	882344	739807	104720

ANEJO Nº21 – RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1. Objeto 2
1.2. Definiciones 2
1.2.1 Daño medioambiental 2
1.2.2 Daños 2
1.2.3 Riesgo 3
1.2.4 Especies silvestres 3
1.2.5 Hábitat 3
1.2.6 Estado de conservación 3
1.2.7 Aguas 4
1.2.8 Ribera del mar y las montañas 4
1.2.9 Suelo 4
1.2.10 Operador 4
1.2.11 Actividad económica o profesional 4
1.2.12 Emisión 4
1.2.13 Amenaza inminente de daños 4
1.2.14 Medida preventiva o medida de prevención 5
1.2.15 Medida de evitación de daños 5
1.2.16 Medida reparadora o medida de reparación 5
1.2.17 Recurso natural 5
1.2.18 Servicios de recursos naturales 5
1.2.19 Estado básico 5
1.2.20 Recuperación, incluida la recuperación natural 5
1.2.21 Costes 5
1.2.22 *Autoridad competente* 6
1.2.23 Público 6
1.3. Ámbito de aplicación 6
1.4. Ámbito temporal de la responsabilidad medioambiental 7
1.5. Daños a particulares 7
1.6. Concurrencia entre la responsabilidad medioambiental y las sanciones penales y administrativas 7
1.7. Competencias administrativas 8
2. REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES 8
2.1 Obligaciones del operador en materia de reparación 8
2.2 Medidas de reparación 9
2.3 Potestades administrativas en materia de reparación de daños 9

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

La ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que *quien contamina paga.*

1.2. DEFINICIONES

1.2.1 DAÑO MEDIOAMBIENTAL

Los daños a las especies silvestres y a los hábitats, es decir, cualquier daño que produzca efectos adversos significativos en la posibilidad de alcanzar o de mantener el estado favorable de conservación de esos hábitats o especies.

Los daños a las especies y a los hábitats no incluirán los efectos adversos previamente identificados, derivados de un acto del operador expresamente autorizado al amparo de lo establecido en las siguientes normas:

- El artículo 6.3 y 4 o el artículo 13 del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- La normativa, estatal o autonómica, en materia de montes, de caza y de pesca continental, en el marco de lo establecido por el artículo 28 de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Los daños a las aguas, entendidos como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos tanto en el estado ecológico, químico y cuantitativo de las masas de agua superficiales o subterráneas, como en el potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas.

A tales efectos se estará a las definiciones que establece la legislación de aguas.

No tendrán la consideración de daños a las aguas los efectos adversos a los que le sea de aplicación el artículo 4.7 de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Los daños a la ribera del mar y de las rías, entendidos como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos sobre su integridad física y adecuada conservación, así como también aquéllos otros que impliquen dificultad o imposibilidad de conseguir o mantener un adecuado nivel de calidad de aquélla.

Los daños al suelo, es decir, cualquier contaminación del suelo que suponga un riesgo significativo de que se produzcan efectos adversos para la salud humana o para el medio ambiente debidos al depósito, vertido o introducción directos o indirectos de sustancias, preparados, organismos o microorganismos en el suelo o en el subsuelo.

1.2.2 DAÑOS

El cambio adverso y mensurable de un recurso natural o el perjuicio de un servicio de recursos naturales, tanto si se produce directa como indirectamente.

Quedan incluidos en el concepto de daño aquellos daños medioambientales que hayan sido ocasionados por los elementos transportados por el aire.

1.2.3 RIESGO

Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.

1.2.4 ESPECIES SILVESTRES

Las especies de la flora y de la fauna que estén mencionadas en el artículo 2.3 a de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales o que estén protegidas por la legislación comunitaria, estatal o autonómica, así como por los Tratados Internacionales en que España sea parte, que se hallen en estado silvestre en el territorio español, tanto con carácter permanente como estacional. En particular, las especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en los catálogos de especies amenazadas establecidos por las comunidades autónomas en sus respectivos ámbitos territoriales.

Quedan excluidas de la definición anterior las especies exóticas invasoras, entendiéndose por tales aquéllas introducidas deliberadamente o accidentalmente fuera de su área de distribución natural y que resultan una amenaza para los hábitats o las especies silvestres autóctonas.

1.2.5 HÁBITAT

Las zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, y que estén mencionadas en el artículo 2.3.b de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales, o que estén protegidas por otras normas comunitarias, por la legislación estatal o autonómica, o por los Tratados Internacionales en que España sea parte.

1.2.6 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Con respecto a un hábitat, la suma de influencias que actúan sobre él y sobre sus especies típicas que puedan afectar a largo plazo a su distribución natural, a su estructura y a sus funciones, así como a la supervivencia a largo plazo de sus especies típicas en el área de distribución natural de ese hábitat en el territorio español.

El estado de conservación de un hábitat se considerará *favorable* cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- Que su área de distribución natural y las zonas que abarque esa extensión sean estables o estén en crecimiento.
- Que concurran la estructura específica y las funciones necesarias para su mantenimiento a largo plazo y sea probable que éstas vayan a seguir concurriendo en un futuro previsible.
- Que el estado de conservación de sus especies típicas sea favorable, tal como se define en la letra b.

Con respecto a una especie, la suma de influencias que actúan sobre ella que puedan afectar a su distribución a largo plazo y a la abundancia de sus poblaciones en el área de distribución natural de esa especie en el territorio español.

El estado de conservación de una especie se considerará favorable cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- Que los datos de dinámica de población para la especie de que se trate indiquen que se está manteniendo a largo plazo como componente viable de sus hábitats.
- Que el área de distribución natural de esa especie no se esté reduciendo ni sea probable que vaya a reducirse en un futuro previsible.

- Que exista un hábitat suficientemente amplio como para mantener a sus poblaciones a largo plazo y sea probable que vaya a seguir existiendo.

1.2.7 AGUAS

Todas las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas, costeras y de transición definidas en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, así como los restantes elementos que forman parte del dominio público hidráulico.

1.2.8 RIBERA DEL MAR Y LAS MONTAÑAS

Los bienes de dominio público marítimo-terrestre regulados en el artículo 3.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

1.2.9 SUELO

La capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso. No tendrán tal consideración aquellos permanentemente cubiertos por una lámina de agua superficial.

1.2.10 OPERADOR

Cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que desempeñe una actividad económica o profesional o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico. Para su determinación se tendrá en cuenta lo que la legislación sectorial, estatal o autonómica, disponga para cada actividad sobre los titulares de permisos o autorizaciones, inscripciones registrales o comunicaciones a la Administración.

Sin perjuicio de lo previsto en el artículo 14.1.b, no quedan incluidos en este concepto los órganos de contratación de las Administraciones públicas cuando ejerzan las prerrogativas que les reconoce la legislación sobre contratación pública en relación con los contratos administrativos o de otra naturaleza que hayan suscrito con cualquier clase de contratista, que será quien tenga la condición de operador a los efectos de lo establecido en esta Ley.

1.2.11 ACTIVIDAD ECONÓMICA O PROFESIONAL

Toda aquélla realizada con ocasión de una actividad de índole económica, un negocio o una empresa, con independencia de su carácter público o privado y de que tenga o no fines lucrativos.

1.2.12 EMISIÓN

La liberación en el medio ambiente, derivada de actividades humanas, de sustancias, de preparados, de organismos o de microorganismos.

1.2.13 AMENAZA INMINENTE DE DAÑOS

Una probabilidad suficiente de que se produzcan daños medioambientales en un futuro próximo.

1.2.14 MEDIDA PREVENTIVA O MEDIDA DE PREVENCIÓN

Aquélla adoptada como respuesta a un suceso, a un acto o a una omisión que haya supuesto una amenaza inminente de daño medioambiental, con objeto de impedir su producción o reducir al máximo dicho daño.

1.2.15 MEDIDA DE EVITACIÓN DE DAÑOS

Aquélla que, ya producido un daño medioambiental, tenga por finalidad limitar o impedir mayores daños medioambientales, controlando, conteniendo o eliminando los factores que han originado el daño, o haciendo frente a ellos de cualquier otra manera.

1.2.16 MEDIDA REPARADORA O MEDIDA DE REPARACIÓN

Toda acción o conjunto de acciones, incluidas las de carácter provisional, que tenga por objeto reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, o facilitar una alternativa equivalente a ellos.

1.2.17 RECURSO NATURAL

Las especies silvestres y los hábitats, el agua, la ribera del mar y de las rías y el suelo.

1.2.18 SERVICIOS DE RECURSOS NATURALES

Las funciones que desempeña un recurso natural en beneficio de otro recurso natural o del público.

1.2.19 ESTADO BÁSICO

Aquél en que, de no haberse producido el daño medioambiental, se habrían hallado los recursos naturales y los servicios de recursos naturales en el momento en que sufrieron el daño, considerado a partir de la mejor información disponible.

1.2.20 RECUPERACIÓN, INCLUIDA LA RECUPERACIÓN NATURAL

Tratándose de las aguas y de las especies silvestres y los hábitats, el retorno de los recursos naturales y los servicios de recursos naturales dañados a su estado básico; tratándose de los daños al suelo, además, la eliminación de cualquier riesgo significativo de que se produzcan efectos adversos para la salud humana.

1.2.21 COSTES

Todo gasto justificado por la necesidad de garantizar una aplicación adecuada y eficaz de esta Ley ante un supuesto de daño medioambiental o de amenaza de daño medioambiental, cualquiera que sea su cuantía. En particular, quedan comprendidos todos los gastos que comporte la correcta ejecución de las medidas preventivas, las de evitación de nuevos daños y las reparadoras; los de evaluación de los daños medioambientales y de la amenaza inminente de que tales daños ocurran; los dirigidos a establecer las opciones de acción posible y a elegir las más adecuadas; los generados para obtener todos los datos pertinentes y los encaminados a garantizar el seguimiento y supervisión. Entendiendo comprendidos, entre tales gastos, los costes administrativos, jurídicos, y de actividades materiales y técnicas necesarias para el ejercicio de las acciones citadas.

1.2.22 *AUTORIDAD COMPETENTE*

Aquella encargada de desempeñar los cometidos previstos en la presente Ley, que designen en su ámbito respectivo de competencias la Administración General del Estado, las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla para la ejecución de esta Ley.

1.2.23 PÚBLICO

Cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones y grupos constituidos con arreglo a la normativa que les sea de aplicación.

1.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Ley se aplicará a los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, aunque no exista dolo, culpa o negligencia.

Se presumirá, salvo prueba en contrario, que una actividad económica o profesional ha causado el daño o la amenaza inminente de que dicho daño se produzca cuando, atendiendo a su naturaleza intrínseca o a la forma en que se ha desarrollado, sea apropiada para causarlo.

Esta Ley también se aplicará a los daños medioambientales y a las amenazas inminentes de que tales daños ocurran, cuando hayan sido causados por las actividades económicas o profesionales en los siguientes términos:

- Cuando medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención, de evitación y de reparación.
- Cuando no medie dolo, culpa o negligencia, serán exigibles las medidas de prevención y de evitación.

Esta Ley sólo se aplicará a los daños medioambientales, o a la amenaza inminente de tales daños, causados por una contaminación de carácter difuso, cuando sea posible establecer un vínculo causal entre los daños y las actividades de operadores concretos.

Esta Ley no se aplicará a los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando hayan sido ocasionados por alguna de las siguientes causas:

- Un acto derivado de un conflicto armado, de hostilidades, de guerra civil o de una insurrección.
- Un fenómeno natural de carácter excepcional, inevitable e irresistible.
- Las actividades cuyo principal propósito sea servir a la defensa nacional o a la seguridad internacional, y las actividades cuyo único propósito sea la protección contra los desastres naturales.

Esta Ley no se aplicará a los siguientes daños:

- A los daños medioambientales ni a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan cuando tengan su origen en un suceso cuyas consecuencias en cuanto a responsabilidad o a indemnización estén establecidas por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.
- A los riesgos nucleares, a los daños medioambientales o a las amenazas inminentes de que tales daños se produzcan, causados por las actividades que empleen materiales cuya utilización esté regulada por normativa derivada del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica, ni a los incidentes o a las actividades cuyo régimen de responsabilidad esté establecido por alguno de los convenios internacionales, incluidas sus eventuales modificaciones futuras, vigentes en España.

1.4. ÁMBITO TEMPORAL DE LA RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

Esta Ley no será de aplicación a los daños medioambientales si han transcurrido más de treinta años desde que tuvo lugar la emisión, el suceso o el incidente que los causó.

El plazo se computará desde el día en el que haya terminado por completo o se haya producido por última vez la emisión, el suceso o el incidente causante del daño.

1.5. DAÑOS A PARTICULARES

Esta Ley no ampara el ejercicio de acciones por lesiones causadas a las personas, a los daños causados a la propiedad privada, a ningún tipo de pérdida económica ni afecta a ningún derecho relativo a este tipo de daños o cualesquiera otros daños patrimoniales que no tengan la condición de daños medioambientales, aunque sean consecuencia de los mismos hechos que dan origen a responsabilidad medioambiental. Tales acciones se regirán por la normativa que en cada caso resulte de aplicación.

Los particulares perjudicados a que se refiere el apartado anterior no podrán exigir reparación ni indemnización por los daños medioambientales que se les hayan irrogado, en la medida en la que tales daños queden reparados por la aplicación de esta Ley. El responsable que hubiera hecho frente a esa doble reparación podrá reclamar del perjudicado la devolución o la compensación que proceda.

En ningún caso las reclamaciones de los particulares perjudicados en cualesquiera procesos o procedimientos exonerarán al operador responsable de la adopción plena y efectiva de las medidas de prevención, de evitación o de reparación que resulten de la aplicación de esta Ley ni impedirán las actuaciones administrativas encaminadas a ello.

1.6. CONCURRENCIA ENTRE LA RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL Y LAS SANCIONES PENALES Y ADMINISTRATIVAS

La responsabilidad establecida en esta Ley será compatible con las penas o sanciones administrativas que proceda imponer por los mismos hechos que hubieran originado aquélla.

En los supuestos de concurrencia de responsabilidad medioambiental con procedimientos penales o sancionadores se aplicarán las siguientes reglas:

- Esta Ley se aplicará, en todo caso, a la reparación de los daños medioambientales causados por los operadores de actividades económicas o profesionales con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos.
- Esta Ley se aplicará, en todo caso, a la adopción de medidas de prevención y de evitación de nuevos daños, por parte de todos los operadores de actividades económicas o profesionales, con independencia de la tramitación de los restantes procedimientos.
- La adopción de las medidas de reparación de daños medioambientales causados por actividades económicas o profesionales será exigible únicamente cuando en el procedimiento administrativo o penal correspondiente se haya determinado el dolo, la culpa o la negligencia.

Se adoptarán, en todo caso, las medidas compensatorias que fueran necesarias para evitar la doble recuperación de costes.

Si por aplicación de otras Leyes se hubiera conseguido la prevención, la evitación y la reparación de daños medioambientales a costa del responsable, no será necesario tramitar las actuaciones previstas en esta Ley.

1.7. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

El desarrollo legislativo y la ejecución de esta Ley corresponden a las comunidades autónomas en cuyo territorio se localicen los daños causados o la amenaza inminente de que tales daños se produzcan.

En los mismos supuestos, corresponde a las ciudades de Ceuta y de Melilla la ejecución de esta Ley.

- Si el daño o la amenaza de que el daño se produzca afecta a cuencas hidrográficas de gestión estatal o a bienes de dominio público de titularidad estatal, será preceptivo el informe del órgano estatal competente, y vinculante exclusivamente en cuanto a las medidas de prevención, de evitación o de reparación que se deban adoptar respecto de dichos bienes.
- Cuando, en virtud de lo dispuesto en la legislación de aguas y en la de costas, corresponda a la Administración General del Estado velar por la protección de los bienes de dominio público de titularidad estatal y determinar las medidas preventivas, de evitación y de reparación de daños, aquella aplicará esta Ley en su ámbito de competencias.

Cuando estén afectados los territorios de varias comunidades autónomas o cuando deban actuar aquéllas y la Administración General del Estado conforme al apartado anterior, las administraciones afectadas establecerán aquellos mecanismos de colaboración que estimen pertinentes para el adecuado ejercicio de las competencias establecidas en esta Ley, los cuales podrán prever la designación de un único órgano para la tramitación de los procedimientos administrativos correspondientes. En todo caso, ajustarán sus actuaciones a los principios de información mutua, de cooperación y de colaboración.

En cualesquiera supuestos en los que las decisiones o las actuaciones de la Administración actuante puedan afectar a los intereses o a las competencias de otras, deberá aquella recabar informe de éstas antes de resolver.

Con carácter excepcional y cuando así lo requieran motivos de extraordinaria gravedad o urgencia, la Administración General del Estado podrá promover, coordinar o adoptar cuantas medidas sean necesarias para evitar daños medioambientales irreparables o para proteger la salud humana, con la colaboración de las comunidades autónomas y de acuerdo con sus respectivas competencias.

2. REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES

2.1 OBLIGACIONES DEL OPERADOR EN MATERIA DE REPARACIÓN

El operador de cualquiera de las actividades económicas o profesionales que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tales actividades está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de reparación que procedan de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, aunque no haya incurrido en dolo, culpa o negligencia.

El operador de una actividad económica o profesional que cause daños medioambientales como consecuencia del desarrollo de tal actividad está obligado a ponerlo en conocimiento inmediato de la autoridad competente y a adoptar las medidas de evitación y, sólo cuando medie dolo, culpa o negligencia, a adoptar las medidas reparadoras.

En todo caso, quedan obligados a la adopción de medidas de reparación los operadores que hubieran incumplido los deberes relativos a las medidas de prevención y de evitación de daños.

2.2 MEDIDAS DE REPARACIÓN

Cuando se hayan producido daños medioambientales, el operador, sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo:

- Adoptará todas aquellas medidas provisionales necesarias para, de forma inmediata, reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas. Asimismo, informará a la autoridad competente de las medidas adoptadas.
- Someterá a la aprobación de la autoridad competente, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VI, una propuesta de medidas reparadoras de los daños medioambientales causados, sin perjuicio de los criterios adicionales que con el mismo objetivo establezcan las comunidades autónomas.

Cuando ello fuera posible, la autoridad competente habilitará al operador para que éste pueda optar entre distintas medidas adecuadas o entre diferentes formas de ejecución.

Cuando se hayan producido varios daños medioambientales, de manera tal que resulte imposible que todas las medidas reparadoras necesarias se adopten al mismo tiempo, la resolución fijará el orden de prioridades que habrá de ser observado.

A tal efecto, la autoridad competente tendrá en cuenta, entre otros aspectos, la naturaleza, el alcance y la gravedad de cada daño medioambiental, así como las posibilidades de recuperación natural.

En todo caso, tendrán carácter preferente en cuanto a su aplicación las medidas destinadas a la eliminación de riesgos para la salud humana.

2.3 POTESTADES ADMINISTRATIVAS EN MATERIA DE REPARACIÓN DE DAÑOS

La autoridad competente, ante un supuesto de daño medioambiental, podrá adoptar en cualquier momento y mediante resolución motivada cualquiera de las decisiones que se indican a continuación:

- Exigir al operador que facilite información adicional relativa a los daños producidos.
- Adoptar, exigir al operador que adopte o dar instrucciones al operador respecto de todas las medidas de carácter urgente posibles para, de forma inmediata, controlar, contener, eliminar o hacer frente de otra manera a los contaminantes de que se trate y a cualesquiera otros factores perjudiciales para limitar o impedir mayores daños medioambientales y efectos adversos para la salud humana o mayores daños en los servicios.
- Exigir al operador que adopte las medidas reparadoras necesarias
- Dar al operador instrucciones de obligado cumplimiento sobre las medidas reparadoras que deba adoptar o, en su caso, dejar sin efecto.
- Ejecutar a costa del sujeto responsable las medidas reparadoras

ANEJO Nº22 – ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

ÍNDICE

1. Introducción 2
2. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 2
2.1 Medidas preventivas de carácter general 2
2.1.1 Control y delimitación de la ocupación del suelo 2
2.1.2 Jalonamiento del terreno 2
2.1.3 Recogida y tratamiento de la tierra vegetal 3
2.1.4 Entoldado de las cajas de los camiones de la obra y acopios de tierra vegetal 3
2.1.5 Riego de los caminos de obra y áreas de tránsito de camiones y maquinaria 3
2.1.6 Protección del sistema hidrológico 3
2.2 Medidas correctoras 4
2.2.1 Plan de revegetación 4
2.2.2 Funciones de la revegetación 5
2.2.3 Restauración paisajística 6
2.2.4 Condiciones de mantenimiento y estabilidad 6
2.3 Medidas compensatorias 6
3. Recuperación paisajística 6
3.1 Hidrosiembra 6
3.2 Plantaciones 7
3.2.1 En desmontes 7
3.2.2 En taludes 7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indicarán de manera general las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para lograr una adecuada ordenación estética y paisajística.

Posteriormente se indicará de manera específica procedimientos que se seguirán para la realización de las plantaciones requeridas para la recuperación paisajística y natural de la zona de proyecto, así como otras medidas que se tomarán para tal fin

2. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Comenzaremos describiendo las medidas para la prevención y corrección de las afecciones derivadas de la construcción de la Autovía Polanco Sierrapando

La ejecución de la obra en proyecto producirá una mejora de la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad y menor congestión.

A pesar de que se trata de una zona relativamente urbanizada y próxima a una gran ciudad con potentes industrias como es Torrelavega, existen zonas que deben ser conservadas por su valor ecológico.

Por lo tanto, la mejora ha de ser compatible con la conservación de los valores ambientales de su entorno ya que el proyecto da lugar a un conjunto de impactos que, si bien no se consideran críticos por la alta urbanización y el escaso valor ecológico, en algunas zonas requieren medidas correctoras que ayuden o aceleren la recuperación ambiental.

Por otra parte, se requieren medidas preventivas para evitar que actuaciones de escaso impacto puedan en la práctica alcanzar efectos notables.

2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

2.1.1 CONTROL Y DELIMITACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO

La clasificación ambiental del territorio afectado por el trazado condiciona la organización de la obra. Se distinguen dos tipos de zonas, dadas las características del territorio, las zonas excluidas y las zonas admisibles.

Las **zonas excluidas** son aquellas de interés especial por sus valores paisajísticos, de fauna, vegetación, valores culturales, ecológicos, turísticos, etc. En estas zonas no se podrá efectuar ningún tipo de actividad de la obra, como vertederos, instalaciones auxiliares, acopios, vertidos, etc.; así como tampoco ningún tipo de instalaciones fijas para la fase de explotación.

En las **zonas admisibles** no hay restricción alguna. Se considera el espacio restante que no ha sido calificado como zona excluida. No obstante, el Director de Obra deberá hacer una inspección y, a la vista de lo examinado, determinará donde se ubicarán las instalaciones de las zonas de acopio de materiales, instalaciones provisionales, parque de maquinaria, etc.

Las instalaciones provisionales deberán figurar delimitadas por su perímetro, valladas y cerradas, para evitar intrusiones y accidentes. Terminadas las obras, se demolerán las estructuras, que se llevarán a vertedero autorizado.

2.1.2 JALONAMIENTO DEL TERRENO

El jalonamiento del terreno se realizará durante la fase de construcción de tal manera que el tráfico de maquinaria asociado a esta etapa y las instalaciones que puedan ser necesarias no afecten superficies de gran valor ambiental, o fuera de estrictamente necesarias.

Para minimizar la superficie alterada -ocupación del suelo y afección a la cobertura vegetal –como consecuencia de la ejecución de las obras de la nueva infraestructura-, se realizará el jalonamiento del

terreno para evitar la afección o remoción de los terrenos externos a las superficies que van a ser directamente afectadas por las mismas.

La línea de jalonamiento será la definida por la zona de ocupación estricta del trazado, en aquellas zonas con mayor valor ambiental, con objeto de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la vegetación, o elementos patrimoniales de interés.

El jalonamiento del terreno se realizará antes del inicio de la actividad de la obra y se retirará una vez finalizada la misma, de tal manera que el tráfico de maquinaria asociado a esta etapa y las instalaciones que puedan ser necesarias, no afecten superficies fuera de las previstas.

El *jalonamiento provisional* será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento, dejando una altura mínima de 50 cm. entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla del cerramiento. Esta señalización estará formada por estacas y un cordel que los enlace a todo lo largo que se establezcan en la actividad de obra y las áreas de mayor calidad ambiental.

El personal y maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por los jalones y su cordel quedando a cargo del equipo de jefe de obra la responsabilidad en el control de cumplimiento de esta prescripción.

2.1.3 RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LA TIERRA VEGETAL

Como labor previa al comienzo de la obra, y para evitar la destrucción directa del suelo en aquellas zonas en que presenta una mayor calidad, éste será retirado de forma selectiva, acopiando los primeros treinta (30) centímetros.

2.1.4 ENTOLDADO DE LAS CAJAS DE LOS CAMIONES DE LA OBRA Y ACOPIOS DE TIERRA VEGETAL

Con el propósito de evitar que el viento extienda polvo y partículas en suspensión en los alrededores, se procederá a entoldar los camiones durante el traslado de tierras procedentes de las obras. Igualmente, los acopios serán recubiertos con toldos específicos al uso cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen y lo estime conveniente el Director de Obra.

2.1.5 RIEGO DE LOS CAMINOS DE OBRA Y ÁREAS DE TRÁNSITO DE CAMIONES Y MAQUINARIA

Para evitar levantamiento de polvo al paso de vehículos y maquinaria, se procederá a regar las áreas de tránsito en aquellas épocas en que la climatología y sequedad ambiental lo requieran.

2.1.6 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

-Manantiales:

Según las investigaciones llevadas a cabo en la zona de las obras se encuentran distintas surgencias o manantiales, deben ser tenidos en cuenta para prevenir posibles afecciones derivadas de las obras. Se realizará una analítica de comprobación de la calidad de las aguas de dichos manantiales, en caso de que se pudieran ver afectados.

Por otra parte, la ubicación de las instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios temporales, etc. no se deberán disponer en zonas en las que pueda haber sospecha de posible afección a dichas surgencias o manantiales. Para ello se mantendrán las conversaciones oportunas al comienzo de las obras con los habitantes de los caseríos y con los responsables de aguas del Ayuntamiento.

-Sistemas de decantación:

Desde el proyecto constructivo se propone la instalación de un sistema de decantación, basado en balsas de tipo lamelar.

El sistema previsto se compone de los siguientes elementos:

● Concentrador de lodos. Colocado previo al decantador lamelar, elimina gran parte de los sólidos en suspensión a modo de decantación primaria, facilitando la labor del decantador lamelar. Su colocación o no depende de los caudales a tratar.
Consta de una torre de una altura y diámetro determinados en cuya parte inferior figura un cono de altura 1/3 del total, donde se van depositando los lodos decantados.

● Decantador lamelar. Se trata de un equipo que contiene en su interior una serie de bloques conformados por unas lamelas que por su composición se asemejan a las células de un panal de abejas, colocados en posición semi-vertical con una inclinación de 60º por las cuales discurre el agua y hace que los sólidos que el mismo porte vayan decantando hacia el fondo.
La dimensión del decantador viene determinada por el caudal a tratar, depositándose los lodos en tres conos, con 3 salidas, que mediante válvulas comandadas cuya apertura y cierre van programadas, arrojan los lodos depositados a un colector general que los verterá a un container para su traslado al vertedero.

● Floculación y coagulación. Con anterioridad al proceso de decantación primaria que se realiza en el concentrador de lodos, se efectúa un tratamiento de floculación y coagulación del agua en proporciones determinadas por la concentración de sólidos que se obtenga. Posteriormente se realiza otra floculación antes de entrar en el decantador lamelar.

●Acidificador. En procesos tales como gunitados, etc., pueden generarse aguas con pH muy elevados que conviene tratar del modo arriba especificado.

●Retirada de lodos. Los lodos obtenidos son cargados en containers tapados y gestionados adecuadamente. El dimensionamiento del sistema debe realizarse en función de los caudales a tratar, por lo cual previo al inicio de las obras se deberá presentar una propuesta que incluya tanto las características de los distintos elementos que componen el sistema que se proponga como el emplazamiento del mismo.

2.2 MEDIDAS CORRECTORAS

2.2.1 PLAN DE REVEGETACIÓN

El Plan de Revegetación tiene por objeto definir las actuaciones de materia de revegetación del talud generado en la excavación del túnel y superficies de obra (parques de maquinaria, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) afectadas por la obra.

Los objetivos son:

-integrar paisajísticamente la obra en el entorno lo mejor y más rápidamente posible.
-proporcionar rápidamente una defensa contra la erosión mediante una cubierta vegetal permanente y de bajo mantenimiento.
-compensar la pérdida de cubierta vegetal debida a las obras.
-compensar en la medida de lo posible la pérdida de hábitat para la fauna.

Además, la revegetación de los terrenos afectados puede ayudar al guiado óptico de los conductores, aparte de cumplir otras funciones de tipo psicológico (proporcionar variedad y cambios visuales para evitar el aburrimiento), de seguridad vial (colaboración a evitar aludes de nieve), etc.

Para lograr estos objetivos es necesario combinar las técnicas más adecuadas para lograr una implantación vegetal rápida y duradera, con el mínimo posible de fallos, por lo que se opta por utilizar hidrosiembras y plantaciones de especies arbustivas y arbóreas en contenedor (aunque, si la

restauración tiene lugar en período favorable de la detención de la savia, cabe hacerlas a raíz desnuda, dependiendo de la especie).

La **hidrosiembra** se hará en dos o más pasadas con una mezcla de especies herbáceas y/o arbustivas para proporcionar una cubierta rápida, una defensa inicial contra la erosión y una primera etapa de integración paisajística. Las especiales características utilizadas son gramíneas y leguminosas. Si existiera la imposibilidad de obtener ciertas especies autóctonas en vivero, se plantea la posibilidad de definir una campaña de recogida de estas semillas en campo, su almacenamiento posterior en lugar y bajo condiciones adecuadas, para su posterior utilización.

Por otra parte, está demostrada la importancia de dos aspectos básicos de la restauración vegetal: el acopio de la mayor cantidad posible de tierra vegetal y su buena conservación hasta el momento del empleo, -que se hará con especial economía y esmero-, es un seguro para el éxito de toda la revegetación. Se aplicarán las normas técnicas habituales para el acopio, gestión y empleo de tierras vegetales, cuidando especialmente los siguientes aspectos:

-Se extraerá la mayor parte posible de tierra vegetal, asegurando mediante catas el buen trabajo de las máquinas. Como referencia puede considerarse que la capa de tierra vegetal identificada en el tramo estudiado está comprendida en torno a los treinta (30) cm de espesor

-Se realizarán acopios en caballones de altura inferior a dos (2) metros de alto, procurando la menor compactación

-Se realizarán pequeños ahondamientos en la capa superior de los acopios para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por la erosión

-Los acopios se situarán en zonas de poca pendiente, en emplazamientos libres de riesgos de inundación, arrastres debidos a la pendiente o al agua, acumulación de polvo, paso de maquinaria pesada y vehículos, etc.

-Si se demora el tiempo de reutilización, se restañarán las erosiones producidas por la lluvia y se mantendrá cubierto el caballón mediante siembra con una mezcla de gramíneas y leguminosas de protección (una mezcla de Festuca rubra, Agrostis tenuis y Lupinus hispanicus puede ser suficiente), y proporcionando los riegos necesarios.

Finalmente, la selección de las especies vegetales más indicadas para la zona lleva la atención inicialmente (y a la postre también por otras razones) a las autóctonas y propias de los sistemas naturales del área de estudio.

La capacidad de adaptación de la flora local a las condiciones del territorio (altitud, régimen climatológico, sustrato, exposición, etc.) permite encontrar suficientes especies de carácter colonizador o de crecimiento suficientemente rápido como para satisfacer las necesidades de la restauración y sitúa al grupo de especies autóctonas entre las idóneas. Complementariamente, las especies autóctonas permiten la integración paisajística más exigente, ya que puede hacerse corresponder la fisionomía de la cubierta implantada con la de las formaciones seriales propias de la zona.

2.2.2 FUNCIONES DE LA REVEGETACIÓN

La revegetación es un sistema de corrección de las alteraciones paisajístico-ambientales muy flexible y capaz de resolver situaciones muy variables.

Además de permitir la reducción de los impactos paisajísticos, entre las funciones de la revegetación destacaremos la defensa eficaz del terreno contra los procesos erosivos y el restablecimiento de unas condiciones ecológicas elementales que favorezcan el proceso de colonización vegetal.

Mediante la instalación de masas o pantallas vegetales, la revegetación puede servir para ocultar elementos antiestéticos o para la lucha contra el ruido, el polvo o el viento.

También hace posible en ocasiones la devolución de usos agrícolas (como es el caso de los vertederos) o forestales a los terrenos afectados.

Además, al controlar y reducir la erosión, la revegetación de zonas alteradas influye directamente en la estabilidad de los cursos de agua y en el mantenimiento de las condiciones ecológicas de los ríos.

En el caso de los terrenos marginales, la revegetación con especies autóctonas constituye una oportunidad para reconstruir sistemas ecológicos naturales, compensando de algún modo las alteraciones producidas.

2.2.3 RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

El paisaje se considera actualmente como un concepto globalizador, en el que se combinan tanto el conjunto de elementos del medio biofísico como la componente perceptiva y emocional, y constituye un recurso natural especialmente valioso.

La vulnerabilidad que presenta frente a la intervención humana puede adquirir una protección específica, particularmente para aquellas zonas que aún conservan un paisaje natural de alto valor.

La revegetación de zonas denudadas resuelve de la mejor manera posible la degradación del paisaje producida por las obras de acondicionamiento. Las discontinuidades, rupturas y contrastes que ocasiona en el paisaje pueden eliminarse u ocultarse con el empleo de la vegetación.

2.2.4 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y ESTABILIDAD

El mantenimiento se reducirá al seguimiento del arraigo y desarrollo de las siembras y plantaciones y a las medidas de control para que la vegetación no invada las calzadas. El seguimiento y control de la revegetación permitirá conocer el éxito de los tratamientos y corregir los fallos de cobertura o las marras de plantación, determinar las necesidades de riegos y de abonado periódico durante los 3 años siguientes a la conclusión de las obras y a las siegas o desbroces mecánicos (nunca con sustancias fitocidas) necesarios para evitar que la vegetación invada las calzadas (uno o dos cortes al año).

Cuando se realicen siegas y desbroces mecánicos en zonas plantadas con árboles y arbustos se deberá poner especial cuidado en no dañar las plantaciones. Es frecuente que árboles y arbustos sean dañados severamente por las segadoras de hilo, por cortes en la base de las plantas leñosas que llegan a matarlas o a comprometer seriamente su desarrollo.

2.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias más destacadas que se contemplan son:

1.- Con carácter general, se contempla la reposición de todos los cierres y serviciosafectados.
2.-Reparación y mejora de todos los muros de mampostería existentes, en un estado tal que no requiera su sustitución.
3.-Mejora de los accesos más destacados en caminos vecinales y fincas.

3. RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Dentro de las medidas que se tomarán podemos encontrar:

- Revegetación de taludes y desmontes mediante la realización de una hidrosiembra.
- Plantaciones de especies de arbustos y árboles para constituir pantallas visuales.

3.1 HIDROSIEMBRA

Tal y como se ha indicado con anterioridad se procederá a la realización de una hidrosiembra en toda el área de terraplenes con el fin de acoplar estos al paisaje de la zona y reducir el impacto estético que se produce con la finalización de la variante proyectad. De igual modo se realizará esta misma acción para el resto de zonas afectadas durante las obras.

Con anterioridad a la siembra se procederá a la colocación de una capa de aproximadamente 15 centímetros de tierra vegetal, que habría sido recogida con anterioridad en el inicio de las obras y almacenada para su uso.

La mezcla con la que se realizará la hidrosiembra consistirá en semillas herbáceas y arbustivas, siendo las escogidas aquellas que tras su desarrollo no alcancen grandes tamaños y tengan un mantenimiento reducido.

Para ello se ha decido por el uso de especies autóctonas que se sabe se pueden adaptar con mayor facilidad al entorno y evitando la introducción de especies que puedan alterar el medio.

3.2 PLANTACIONES

3.2.1 EN DESMONTES

El objetivo de este procedimiento es apantallar los desmontes que en su mayoría son de un tamaño considerable, para de ese modo integrarlos dentro de lo posible con el paisaje, de modo que desde la lejanía no se note tanto su presencia.

Para la realización de estas plantaciones se ha optado por especies de árboles y arbustos autóctonos, que se plantarán sobre las superficies de los desmontes tras la colocación de la capa fértil vegetal y la realización de la hidrosiembra.

Las especies que se utilizarán para estas plantaciones serán:

- Haya .
- Gramíneas y leguminosas
- Espinos albares.
- Encinas.
- Castaño

Se colocarán a lo largo de todos los desmontes un total de 150 unidades de plantas arbustivas de entre las especies anteriores.

3.2.2 EN TALUDES

El objetivo de este procedimiento es cubrir la superficie de talud mediante una capa arbórea más o menos densa de modo que en la superficie final de ladera no queden claros que reduzcan el valor paisajístico de la zona. Para ello se utilizarán las mismas especias que en las plantaciones en desmontes siendo de nuevo las especies elegidas los madroños, espinos albares y carrascas. Estas plantaciones se realizarán tras la realización de la hidrosiembra.

Se colocarán a lo largo de todos los terraplenes un total de 50 unidades de plantas arbustivas de entre las especies anteriores.

ANEJO Nº23 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Vertederos 2

2.1 Vertederos de RCD en Cantabria 2

2.2 Vertederos en obra 2

3. Estudio de gestión de residuos 4

3.1 Identificación de los residuos 4

3.1.1 Clasificación de los residuos 4

3.2 Estimación de la cantidad de residuo que se generará en la obra 6

3.3 Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección). 7

3.4 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos 7

3.5 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos 8

3.6 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ” 8

3.7 Valoración económica de los residuos 10

3.8 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.....12

4. Apéndice. Características de vertederos 13

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indicarán los posibles vertederos que el contratista podrá elegir para verter el material sobrante de la construcción de la autovía Polanco Sierrapando. Para los materiales pétreos procedentes de la traza podrá acudir a vertederos cercanos en los que se pueda poner de acuerdo con el dueño. En cambio, los RCD se deberán llevar a alguno de los vertederos homologados que se indican.

Además, se identificarán y valorarán económicamente los residuos existentes de acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

1.3- Medidas de segregación "in situ"

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

1.5- Operaciones de valorización "in situ"

1.6- Destino previsto para los residuos.

1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2. VERTEDEROS

2.1 VERTEDEROS DE RCD EN CANTABRIA

Se valoran los siguientes puntos de entrega de Rcds en función de su cercanía a la obra:

- **RECICLAJES CAMARGO, S.L.**

  Bº de la Llosuca nº 2. 39600 Revilla de Camargo (Cantabria)

  N.I.F.: B-39692892 (942) 25 14 08

  Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

  Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04 y 20 02 02.

  Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009.

- **GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L**

  Complejo Medioambiental de Meruelo (Cantabria)

  N.I.F.: B-39036744 (942) 58 08 61

  Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

  Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

  Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.

2.2 VERTEDEROS EN OBRA

Dado que el trazado proyectado para el ramal de continuidad presenta excedentes de tierras de excavación, se ha realizado una búsqueda de posibles zonas de depósito final de estos materiales (tierras limpias).

Para ello se priorizó en primer lugar la detección de canteras abandonadas en las que los materiales sobrantes puedan ser reutilizadas para rellenar los hoyos de excavación y realizar de esta forma una restauración morfológica del terreno que se incluyera dentro de un plan de restauración ambiental. Entre las grandes canteras cercanas, se desechó la de Reocín (Torrelavega) debido a que actualmente se encuentra prácticamente restaurada.

Finalmente, se preseleccionó la cantera de Cuchía, en la Sierra de La Pila, al norte de la actuación. Propiedad de la empresa SOLVAY, ha dejado de ser explotada hace unos años, retirándose toda la maquinaria asociada, con excepción de alguna máquina de movimiento de tierras que contribuye a su actual restauración. El vaso de explotación ha formado cuatro lagunas someras que ocupan aproximadamente un 25% de su superficie. El total de su volumen excavado es enorme, con una superficie total de más de 500.000 m2 con alturas medias de más de 15 m. Aun cuando se planteará proteger las zonas inundadas, el volumen del posible vertido es de grandes dimensiones, mayor de

5.000.000 m3. Actualmente está siendo rellenado desde uno de los antiguos frentes de excavación, y presenta algunas plantaciones recientes en puntos concretos. Se encuentra rodeada de zonas de mayor calidad ambiental, y de enorme valor paisajístico, como la Ría de Suances, o las áreas costeras. Toda el área se encuentra protegida dentro del POL (Plan de Ordenación del Litoral), por lo que el plano EIA-14 Zonas de Exclusión lo incluye la cantera dentro de una zona excluida. Sin embargo, la cantera, siendo una superficie degradada es por definición Zona Admisible para la ubicación de un posible vertedero y la utilización de las tierras limpias sobrantes para su relleno parcial y posterior restauración ambiental sólo supondría efectos ambientales positivos.

Sin embargo, a pesar de que la utilización de canteras fuera de uso es ambientalmente viable, el equipo redactor del proyecto ha comprobado en reiteradas ocasiones y en proyectos recientes de características similares al actual, que las posibilidades reales del uso de tales canteras son muy escasas durante la ejecución del proyecto, por diversos factores. En ocasiones durante los años que transcurren entre la redacción del Estudio Informativo y la ejecución del proyecto, las circunstancias de la zona han cambiado (canteras que ya se han restaurado, frentes de excavación que se reabren) y dejan de ser utilizables. Por otra parte, la ocupación de estas áreas exige normalmente la expropiación de unos derechos mineros que pueden generar unos costes económicos muy importantes.

Finalmente, aun con Declaraciones de impacto ambiental positivas, suelen existir grandes dificultades administrativas en la gestión real del vertido. Por esta razón se han buscado otras zonas alternativas para el depósito final de tierras limpias de excavación. Para ello sobre el plano topográfico, con ayuda de fotografía aérea, se han delimitado 14 vaguadas de escasa entidad situadas en el entorno de la zona de estudio y aparentemente en áreas de escaso valor ecológico, dedicadas a praderías o a cultivo de eucaliptos. Posteriormente se han visitado estas zonas para contrastar su estado, facilidad de acceso y tipología de la vegetación, eliminándose de la selección aquellas en las que se constata la presencia de vegetación de interés, o de cauces de arroyos. Finalmente se seleccionan nueve zonas de vertido.

Estas áreas de vertido, ubicadas fuera de las zonas excluidas por su valor ambiental, se cubrirían con espesores variables de rocas y tierras limpias, procurando obtener una morfología final del terreno acorde con las áreas colindantes, formando una depresión suave de recogida de escorrentía.

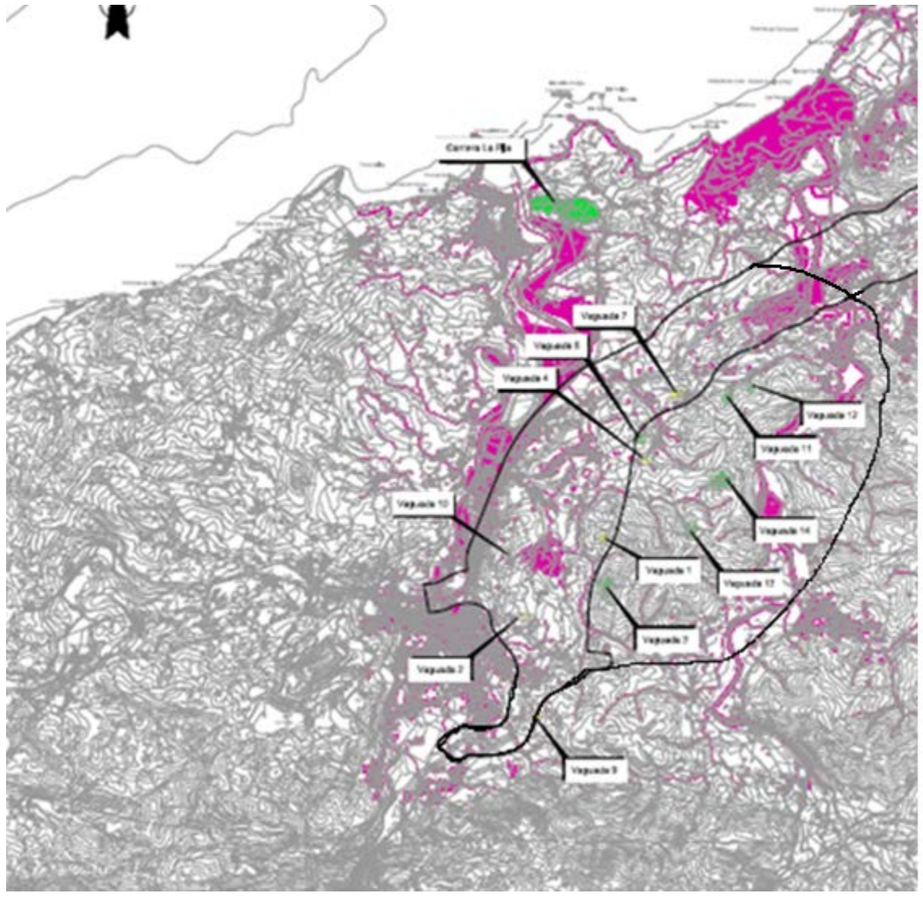
Finalmente se realizaría la restauración de la superficie vegetal, con la recuperación de su uso ganadero o forestal, realizando además una plantación de especies autóctonas en las zonas de mayor pendiente, y en el entorno de las zonas de recogida de escorrentía.

Las características más importantes de cada una de las zonas estudiadas son las siguientes:

ZONA DE VERTIDO	VOLUMEN (m^3)	SUPERFICIE (Proyectada sobre plano) (m^2)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS	SELECCIONADA COMO VERTEDERO SI/NO
Emplazamiento 15 (Cantera de Cuchia)	> 5.000.000	501.935	Cantera abandonada	-	SI (*)
Emplazamiento 1	440.000	33.830	Pradera y algo de eucalipto	Vegetación de ribera	NO
Emplazamiento 2	125.000	20.240	Pradera		NO
Emplazamiento 3	1.080.000	107.800	Eucalipto		SI
Emplazamiento 4	120.000	42.840	Pradera	Rodales de laurel, acebo y saúco	NO
Emplazamiento 5	240.000	10.790	Pradera		SI
Emplazamiento 6	360.000	42.500	Pradera		SI
Emplazamiento 7	600.000	74.489	Pradera y eucalipto	Vegetación de ribera	NO
Emplazamiento 8	210.000	35.400	Pradera y eucalipto	Cauce. Vegetación de ribera	NO
Emplazamiento 9	250.000	36.900	Pradera		NO (**)
Emplazamiento 10	27.000	4.720	Pradera y eucalipto		SI
Emplazamiento 11	970.000	71.385	Pradera y eucalipto		SI
Emplazamiento 12	380.000	36.400	Eucalipto		SI (***)
Emplazamiento 13	1.400.000	80.550	Eucalipto		SI
Emplazamiento 14	2.200.000	143.770	Eucalipto		SI

(*) Con probables problemas administrativos y económicos para su uso.
(**) Podría utilizarse la zona alta de la vaguada, respetando los ejemplares arbóreos de la zona baja.
(***) La presencia de arbolado autóctono en las zonas aledañas hace necesario un diseño del acceso que evite el paso por los rodales arbolados, y la colocación de jalonamiento de protección.

En el siguiente plano general de Cantabria se puede observar la ubicación de todas las áreas estudiadas como posibles vertederos de excedentes de tierras:



Al final del anejo se presentará un apéndice con las fichas descriptivas de cada una de las zonas de vertido estipuladas.

3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y no requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea

	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea

	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas

x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua

3.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1 Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	106140,86	m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	10614,09	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	0,50	Tn/m³
Toneladas de residuos	5307,04	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	102600,52	m³
Presupuesto estimado de la obra	25.000.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras	1.000.000,00	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		51300,26	0,50	102600,52

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,150	796,06	1,30	612,35
2. Madera	0,040	212,28	0,60	353,80
3. Metales	0,060	318,42	1,50	212,28
4. Papel	0,001	5,31	0,90	5,90
5. Plástico	0,010	53,07	0,90	58,97
6. Vidrio	0,002	10,61	1,50	7,08
7. Yeso	0,002	10,61	1,20	8,85
TOTAL estimación	0,265	**1.406,37**	7,90	**1.259,22**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,250	1.326,76	1,50	884,51
2. Hormigón	0,160	849,13	1,50	566,08
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,060	318,42	1,50	212,28
4. Piedra	0,210	1.114,48	1,50	742,99
TOTAL estimación	0,680	**3.608,79**		**2.405,86**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,025	132,68	0,90	147,42
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,030	159,21	0,50	318,42
TOTAL estimación	0,055	**291,89**		**465,84**

3.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

3.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

En el presente apartado se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para aquellos materiales (susceptibles de reutilización)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra

	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

3.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS IDENTIFICANDO EL DESTINO

Se procede a indicar las operaciones previstas y el destino inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Se contempla en este apartado el tratamiento a realizar para cada tipo de residuo no reutilizable ni valorable. Siendo la terminología adoptada:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	Porcentajes estimados
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	51300,26	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad	
	1. Asfalto					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	796,06	Total tipo RCD

	2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	212,28	Total tipo RCD
	3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	31,84	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		286,58	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	5,31	Total tipo RCD
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	53,07	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,61	Total tipo RCD
	7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,61	Total tipo RCD

	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje	1326,76	Diferencia tipo RCD
					RCD	
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	849,13	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		1.114,48	Total tipo RCD

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	46,44	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	86,24	Diferencia tipo RCD
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01

x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		6.37		0,04
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		2,39		0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00		0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00		0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00		0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00		0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00		0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00		0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00		0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00		0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00		0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00		0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00		0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00		0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00		0,01
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		1,59		0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00		0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00		0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00		0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		1,59		0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00		0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		85.18		Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		31.84		0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		2.39		0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		11.94		0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		7.96		0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00		0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		7.96		0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00		0,02

3.7 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RESIDUOS

- Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	102600,52	2,00	205.201,03	0,8208%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,8208%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	2.405,86	10,00	24.058,59	0,0962%
RCDs Naturaleza no Pétrea	1.259,22	10,00	12.592,21	0,0504%
RCDs Potencialmente peligrosos	465,84	10,00	4.658,40	0,0186%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,1652%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	-14,52	-0,0001%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	8.700,00	0,0348%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	25.000,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	280.186,51	1,1207%

Para los RDCs de Nivel I se han utilizado los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se han empleado los datos del apartado 3 del Plan de Gestión.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios fínales de

contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM.

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Por lo tanto, asciende el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: **DOSCIENTOS OCHENTAMIL CIENTO OCHENTA Y SEIS euros con CINCUENTA Y UN céntimos. 280.186,51 €**

4. APÉNDICE. CARACTERÍSTICAS DE VERTEDEROS

ZONA DE VERTIDO: CANTERA DE CUCHÍA

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 417444,4809428
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: MIENGO
LOCALIDAD O PARAJE: Sierra de la Pila, Cuchía
DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 4,5 Km del centro del tramo
SUPERFICIE APROX.: 501.935 m^2
ALTURA MEDIA: 15 m
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: más de 5.000.000 m^3
OBSERVACIONES:
Zona admisible.
Cantera actualmente sin explotación, propiedad de la empresa SOLVAY. Actualmente se está efectuando su relleno.
Presenta vegetación herbácea dominada por Cortaderia Selloana. y lagunas someras en un 30% de su superficie. Existe una zona aparentemente revegetadas (ftercera foto).
Sin problemas ambientales, se trata de una zona degradada.

SELECCIONADO, aunque pueden existir problemas administrativos y de gestión.

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA







ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 1

LOCALIZACIÓN

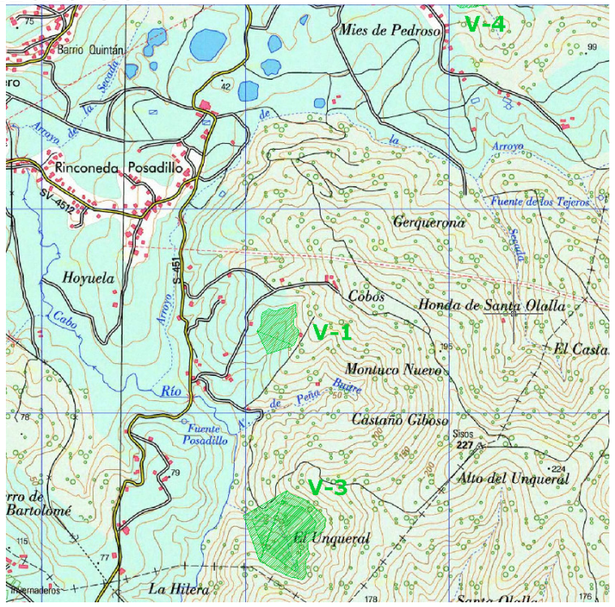
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 418151,4802384
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: La Hilera

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 3,4 Km del enlace de Barreda y 3,2 del Enlace de Sierrapando.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 33.830 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 440.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería con una pequeña parcela plantada con eucalipto. El centro el valle conserva ejemplares arbóreos y arbustivos de vegetación de ribera, además una densa formación espinosa.
Aunque su valor ambiental no es elevado, la presencia de arbolado desarrollado y la existencia de otras zonas alternativas al vertido hacen desestimar su uso como vertedero.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 2

LOCALIZACIÓN

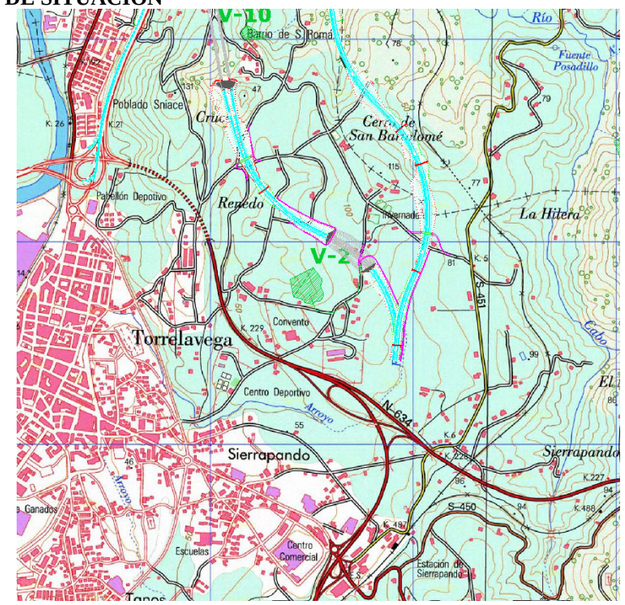
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 416126,4801157
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Torrelavega
LOCALIDAD O PARAJE: Renedo

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 500 m del inicio del ramal de continuidad.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 20.240 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 125.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería con casi el 50% invadida por matorral espinoso (zarza, rosal silvestre), y sauces en el centro de la vaguada, con algunos ejemplares arbóreos.
Aunque su valor ambiental no es elevado, la presencia de arbolado desarrollado y la existencia de otras zonas alternativas al vertido hacen desestimar su uso como vertedero.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 3

LOCALIZACIÓN

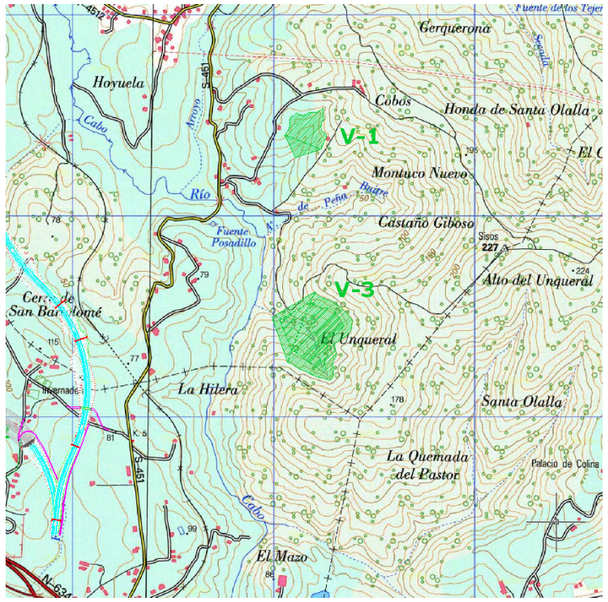
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 418193,4801405
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: El Unqueral

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos4 Km del enlace de Barreda.
ACCESO: A través de caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 107.800 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 1.080.000 m^3

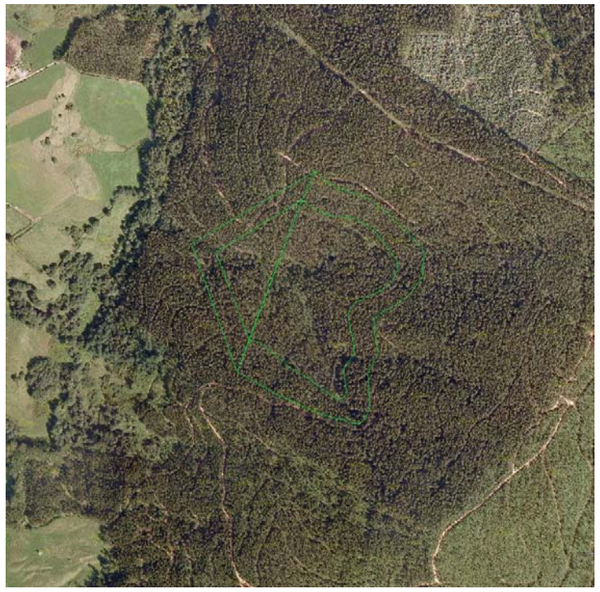
OBSERVACIONES:
Plantación muy densa de eucalipto sin monte bajo o vegetación de ribera en las vaguadas. Los eucaliptos tienen un crecimiento bastante uniforme, con un diámetro medio de unos 25 cm.
Escaso valor ambiental debido principalmente a la gestión forestal de la especie, cuyo aprovechamiento se realiza mediante talas a hecho o matarrasa, que limitan enormemente la biodiversidad de la zona y producen una fuerte erosión del suelo. Su uso como vertedero posibilitaría el aprovechamiento de la madera antes de la ocupación, y la recuperación del uso posteriormente.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 4

LOCALIZACIÓN

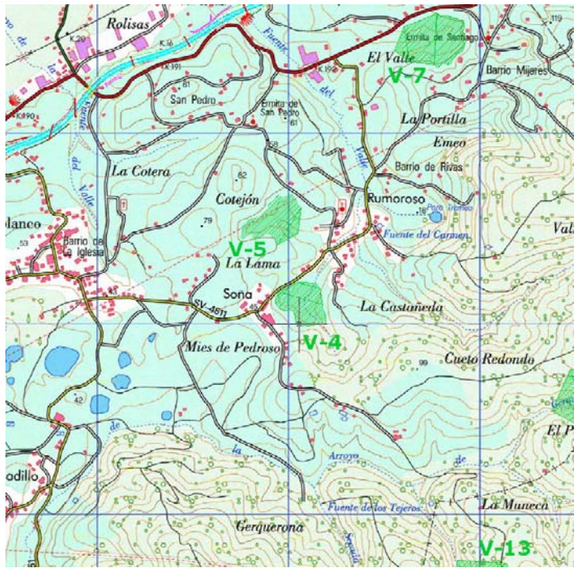
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 419062,4804112
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco.
LOCALIDAD O PARAJE: Soña.

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 2 Km del centro del tramo.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 42.840 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 120.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería con un rodal (10% de la superficie) de vegetación autóctona de interés, con laureles y acebos muy desarrollados (véase foto de detalle). Aunque es una mancha de poca extensión, la escasez en la zona de este tipo de vegetación la hace merecedora de protección. Al estar situada la vegetación de interés en una de las zonas más bajas de la vaguada, el uso de la zona como vertedero sería incompatible con su conservación.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA





ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 5

LOCALIZACIÓN

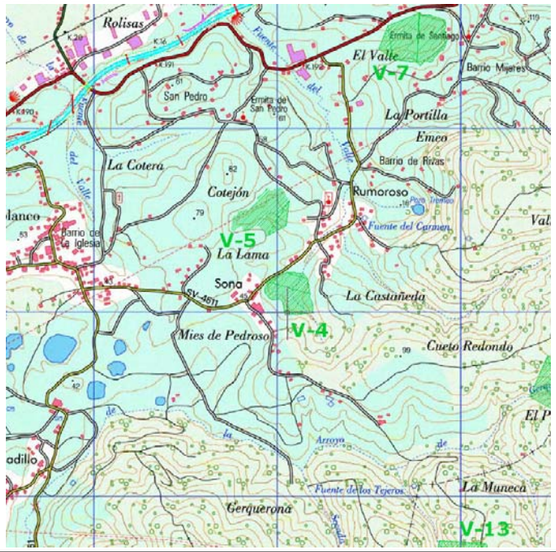
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 418932,4804546
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: Soña/Rumoroso

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 1,7 km del centro del tramo.
ACCESO: Bueno, por viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 10.790 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 240.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada enteramente como pradería con solo algunos arbustos en la zona más baja, sin lindetos o setos.
Su utilización como vertedero posibilitaría la recuperación del uso ganadero una vez finalizado el depósito de tierras.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 6

LOCALIZACIÓN

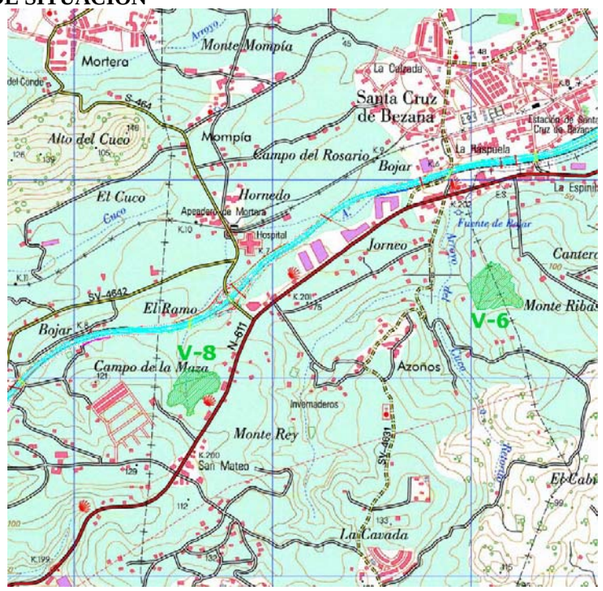
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 427134,4809450
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Camargo
LOCALIDAD O PARAJE: Monte Ribas

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 0,5 Km del final del tramo (bifurcación A-67/S-20).
ACCESO: Camino actual parcialmente asfaltado, estrecho y con gran pendiente.
SUPERFICIE APROX.: 42.500 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 360.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 80% aproximadamente, con un 15% de la superficie con plantación de eucalipto y el resto de la superficie con matorral espinoso y Cortaderia Selloana.
Bajo valor ambiental, con usos ganadero y forestal recuperables tras el rellenado con tierras.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 7

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 419761,4805495
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: Ermita de Santiago

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 1,1 Km del centro del tramo.
ACCESO: Bueno, junto a la carretera N-611.
SUPERFICIE APROX.: 74.489 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 600.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada en un 80% aproximadamente como pradería, con arbolado de ribera en el fondo de la vaguada (10% de la superficie) y arbolado ornamental y frutales en el resto.
La vegetación de ribera, aunque escasa, es continua a lo largo del valle, lo que le proporciona un valor extra como refugio y corredor faunístico. Presenta áreas encharcables.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA

ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 8

LOCALIZACIÓN

HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 425592,4808963
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Camargo
LOCALIDAD O PARAJE: San Mateo

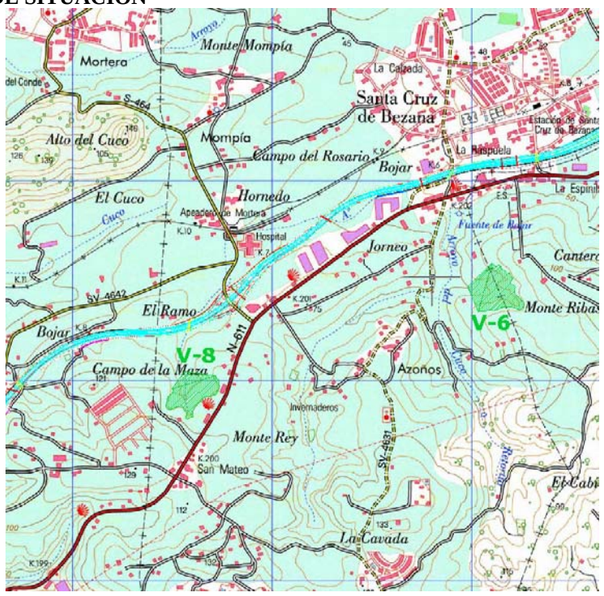
DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 0,5 Km del final del tramo (bifurcación A-67/S-20).
ACCESO: Bueno, junto a la carretera N-611.

SUPERFICIE APROX.: 35.400 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 210.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 90 % de su superficie. La zona más baja ha sido invadida por zarzas y vegetación de ribera, como sauces, que forman una mancha muy densa, con algunos ejemplares arbóreos de más de cinco metros de altura. Está ubicado junto a zonas pobladas (urbanización).
Aunque su valor ambiental no es elevado, la presencia de arbolado desarrollado y la existencia de otras zonas alternativas al vertido hacen desestimar su uso como vertedero.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 9

LOCALIZACIÓN

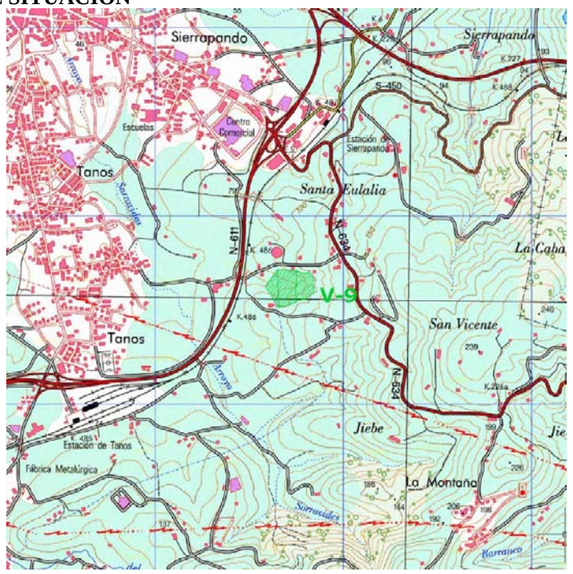
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 416709,4798632
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Torrelavega
LOCALIDAD O PARAJE: Tanos

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 1,4 Km del enlace de Los Ochos.
ACCESO: Bueno, a través de viales asfaltados.
SUPERFICIE APROX.: 36.900 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 250.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en un 80% de su superficie, con áreas degradadas probablemente por retirada de suelo, lo que ha aprovechado la especie Cortaderia Selloana, que ocupa un 10% de la parcela.
En el fondo de la vaguada se conservan ejemplares de arbolado autóctono que merecen ser conservados. Podría utilizarse sólo la parte alta de la vaguada.

NO SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 10

LOCALIZACIÓN

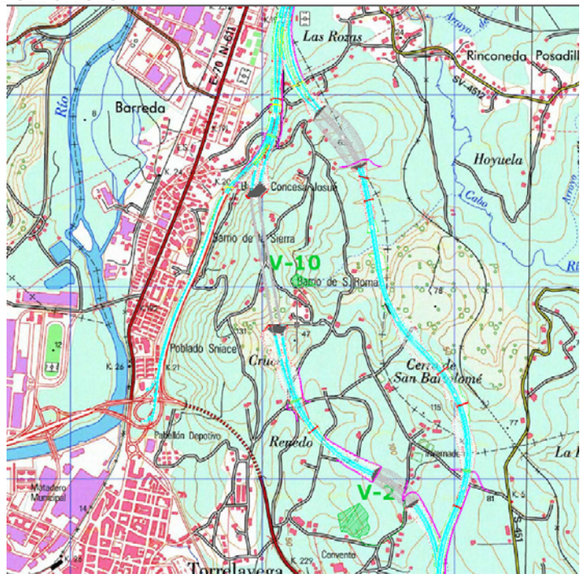
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 416211,4802026
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Torrelavega
LOCALIDAD O PARAJE: Barrio de San Román

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 100 m del Ramal de continuidad, a la altura del Barrio de Sn Román.
ACCESO: El acceso actual se realiza a través de las calles estrechas que forman el Barrio de San Román.
SUPERFICIE APROX.: 4.720 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS:27.000 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada utilizada como pradería en más de un 90%. El resto lo constituyen algunos ejemplares de eucalipto, y algunos matorrales y saces de poco desarrollo en el centro. No presenta valoes ambientales relevantes.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 11

LOCALIZACIÓN

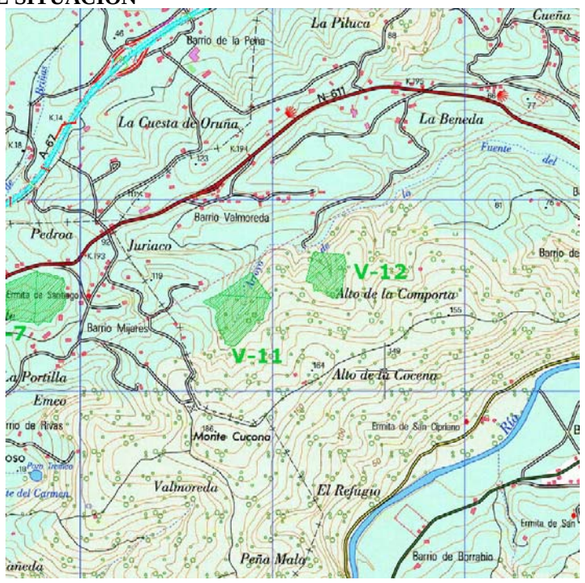
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 420830,4805420
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Piélagos
LOCALIDAD O PARAJE: Alto de la Comporta

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 1,8 Km del centro del tramo.
ACCESO: Caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 71.385 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 970.00 m^3

OBSERVACIONES:
Vaguada dedicada en su mayor parte a cultivo de eucalipto, con un 20% de pradera. No presenta vegetación o fauna de interés, pero es atravesada por el arrroyo de la Fuente del Monte. Cabe la posibilidad de considerar su uso como zona de vertido, puesto que el arroyo nace en esta misma zona y es de muy escasa entidad.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 12

LOCALIZACIÓN

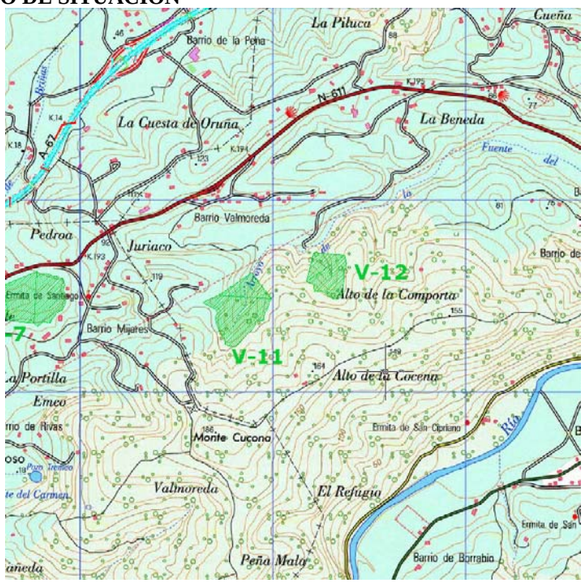
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 421279,4805614
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Piélagos
LOCALIDAD O PARAJE: Alto de la Comporta.

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 2,5 Km del centro del tramo.
ACCESO: Caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 36.400 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 380.000 m^3

OBSERVACIONES:
El 80% de la superficie está ocupada por plantaciones de eucalipto, mientras que el 20% restante lo forman praderas. Aguas abajo, fuera de la zona de posible ocupación por el vertedero, existen rodales de arbolado autóctono en torno al arroyo de la Fuente del Monte. Esta vegetación se puede apreciar en la fotografía adjunta, en el centro y a la izquierda de la imagen.
En el caso de ser utilizada la zona como vertederro, se deberá proteger adecuadamente la vegetación autóctona, especialmente en la apertura del acceso para vehículos. Las zonas deberán ser jalonadas, utilizando en caso necesario vallado protector.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 13

LOCALIZACIÓN

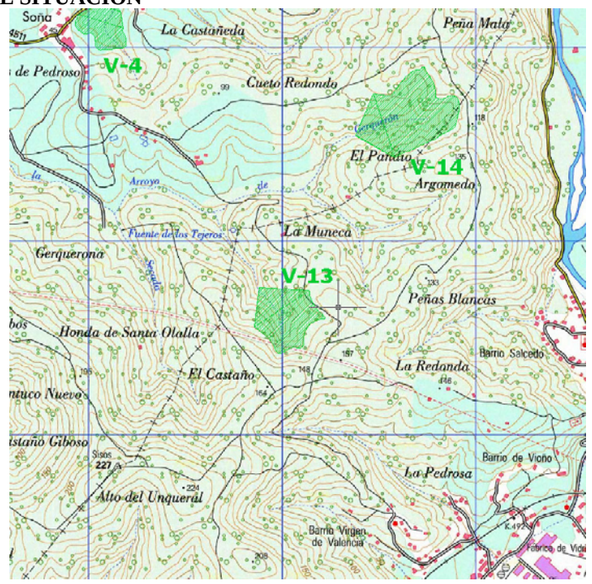
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 420000,4802626
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Piélagos
LOCALIDAD O PARAJE: La Muneca

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 3,3 Km del centro del tramo.
ACCESO: Caminos en mal estado.
SUPERFICIE APROX.: 80.550 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 1.400.000 m^3

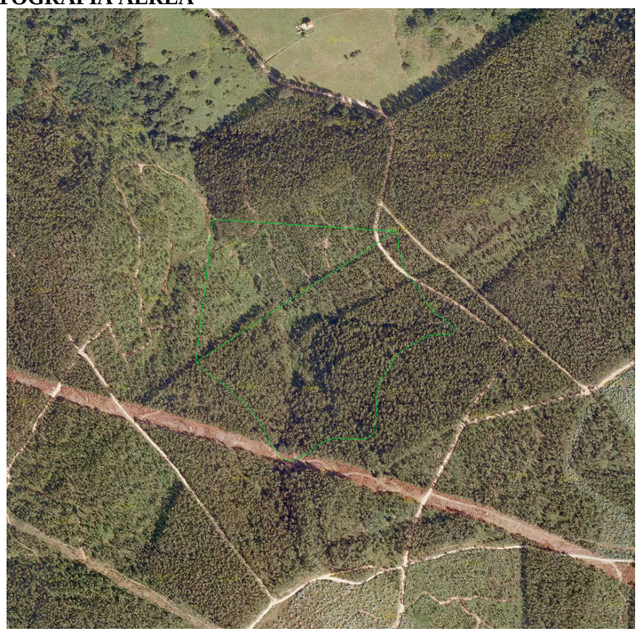
OBSERVACIONES:
Dedicado íntegramente a la plantación de eucaliptos. Plantación muy densa de eucalipto con escaso sotobosque donde predomina la zarza y la Cortaderia selloana. En la cabecera de la vaguada los eucaliptos son de rebrote de cepa, por lo que su densidad es mayor, aunque su tamaño no supera los 20 cm de diámetro de tronco. Escaso valor ambiental debido principalmente a la gestión forestal de la especie, cuyo aprovechamiento se realiza mediante talas a hecho o matarrasa, que limitan enormemente la biodiversidad de la zona y producen una fuerte erosión del suelo. Su uso como vertedero posibilitaría el aprovechamiento de la madera antes de la ocupación, y la recuperación del uso posteriormente.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ZONA DE VERTIDO: EMPLAZAMIENTO 14

LOCALIZACIÓN

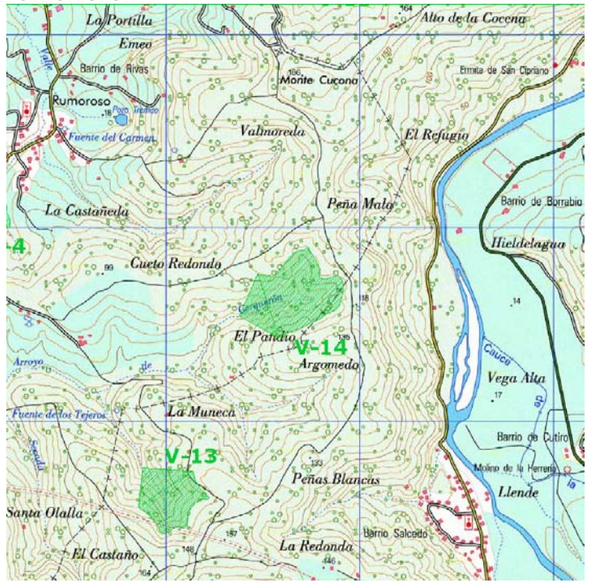
HOJA DISTRIBUCIÓN 1:50.000: 34.
COORDENADAS X/Y DEL CENTRO: 420652,4803657
PROVINCIA: Cantabria
TÉRMINO MUNICIPAL: Polanco
LOCALIDAD O PARAJE: Argomedo/Peña Mala

DISTANCIA APROXIMADA A LA ZONA DE OBRA: a unos 3,3 Km del centro del trazado.
ACCESO: Caminos en mal estado
SUPERFICIE APROX.: 143.770 m^2
VOLUMEN ESTIMADO PARA ALMACENAR TIERRAS: 2.200.000 m^3

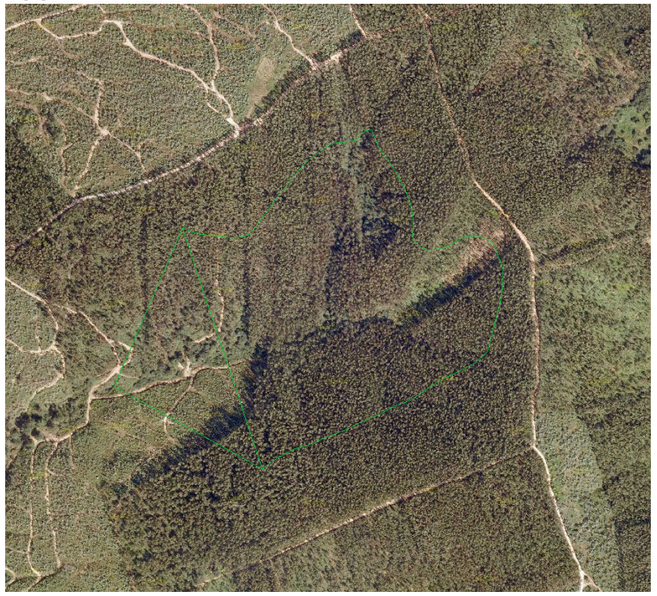
OBSERVACIONES:
Dedicado íntegramente a la plantación de eucaliptos. Plantación muy densa de eucalipto con bastante sotobosque de brezos y espinos, y en casiones ejemplares muy jóvenes de árboles autóctonos. Escaso valor ambiental debido principalmente a la gestión forestal de la especie. No presenta vegetación o fauna de interés, pero es atravesada por el arrroyo de Gerquerón. Cabe la posibilidad de considerar su uso como zona de vertido, puesto que el arroyo nace en esta misma zona y es de muy escasa entidad.

SELECCIONADO

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFÍA AÉREA



FOTOGRAFÍA



ANEJO Nº24 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Descripción de las alternativas 2

2.1 Alternativa 1 3

2.2 Alternativa 2 3

2.3 Alternativa 3 3

2.4 Alternativa 4 3

2.5 Trazado de alternativas no seleccionadas 3

2.5.1 Alternativa 1 4

2.5.2 Alternativa 2 5

2.5.3 Alternativa 3 6

3. Justificación de la solución adoptada 7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretenden explicar las razones por la que se adopta la solución que se desarrolla a lo largo del proyecto, exponiendo las diferentes alternativas que se barajaron en un principio, y las explicaciones pertinentes.

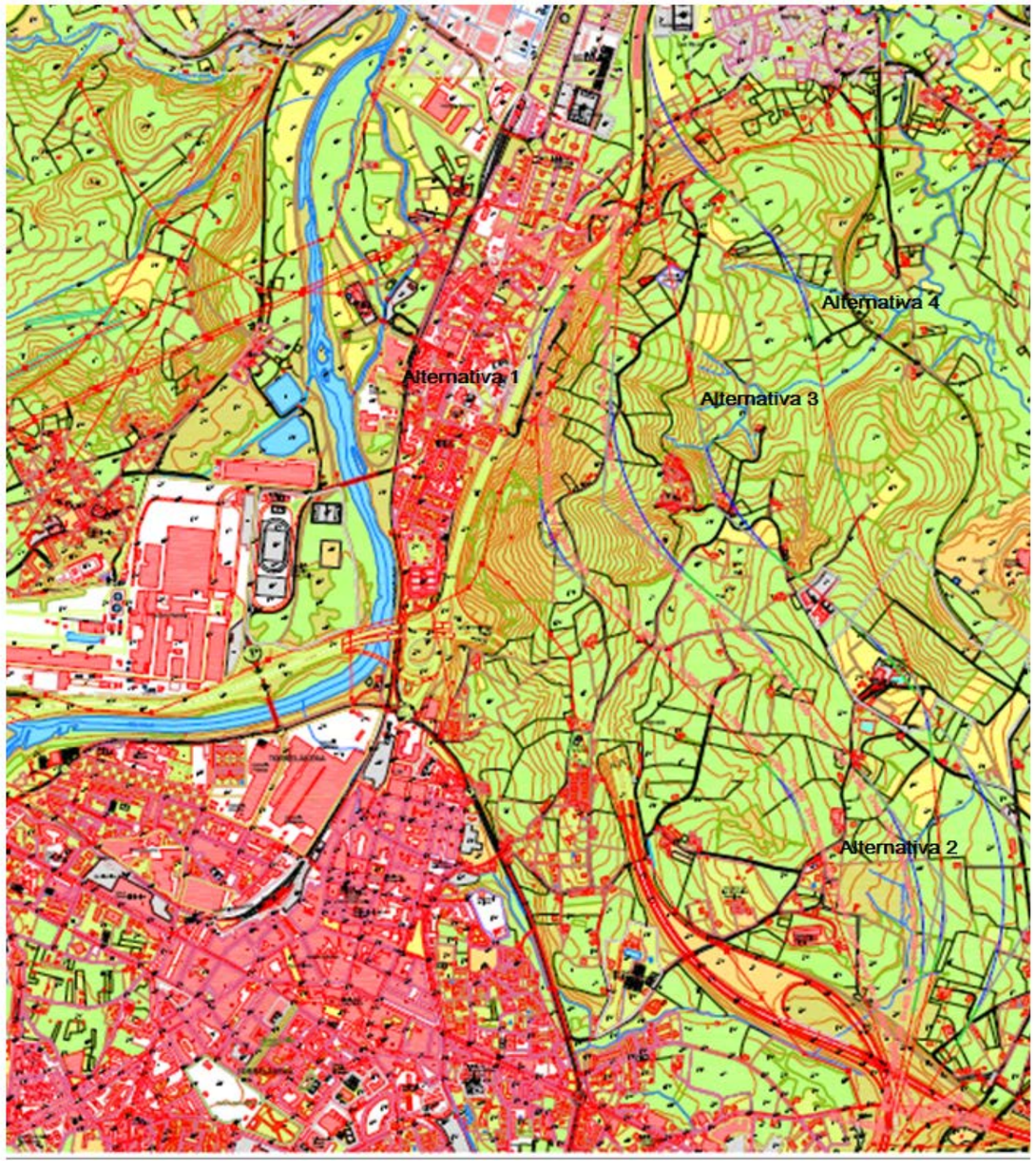
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se desarrollan cuatro alternativas de autovías para unir las localidades de Polanco y Sierrapando. En cada caso varia el trazado tanto en alzado como en planta tanto para el ramal de continuidad como para los diferentes carriles de conexión entre el ramal y las autovías existentes.

Los trazados son sensiblemente paralelos y se diferencian principalmente en su longitud, el lugar en el que intersectan con la A67, la longitud de la calzada, y las estructuras y túneles que se necesitan.

El trazado de las alternativas se condiciona por aspectos geológicos en el sentido de evitar los terrenos más inestables o problemáticos, y por los condicionantes existentes en el tramo de autovía al que queremos enlazar, como son la presencia de enlaces previos.

A continuación, se indican las cuatro alternativas mencionadas, de las que se escoge la numero 4 por los motivos que se expondrán posteriormente.



2.1 ALTERNATIVA 1

Se trata de un ramal de conexión más corto de todas las alternativas. Cuenta con varios túneles y puentes y una longitud en torno a 3 km.

2.2 ALTERNATIVA 2

La siguiente alternativa tiene una longitud de 3280 metros y cuenta con un tramo al aire libre y un gran tramo de túnel.

2.3 ALTERNATIVA 3

La siguiente alternativa tiene una longitud de 3661 metros y cuenta con dos túneles y un puente.

2.4 ALTERNATIVA 4

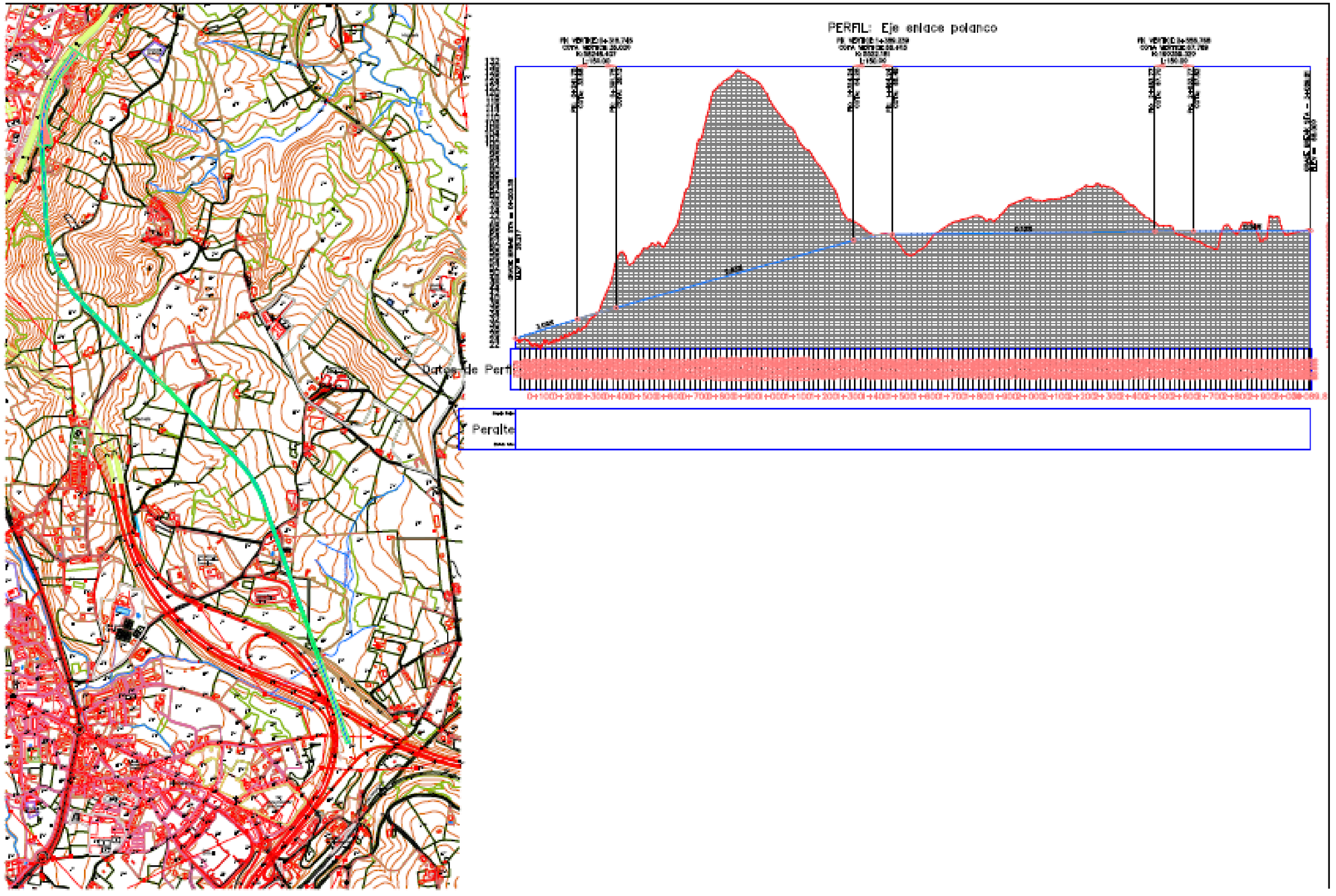
La alternativa numero 4 es la finalmente seleccionada. Está formada por dos ramales independientes que forman cada uno de los sentidos de circulación del tráfico. En su totalidad, considerando los dos sentidos, el trazado tiene una longitud de 7956 metros. El ramal con sentido Sierrapando Polanco tiene una longitud de 3877,04 metros mientras que el otro cuenta con 4078,96 metros. A lo largo del trazado hay tres túneles en cada sentido con una longitud total de 4377,7 metros, y dos puentes junto con un paso elevado para salvar la autovía existente en la zona de Polanco, que tienen una longitud total entre todos de 706,7 metros.



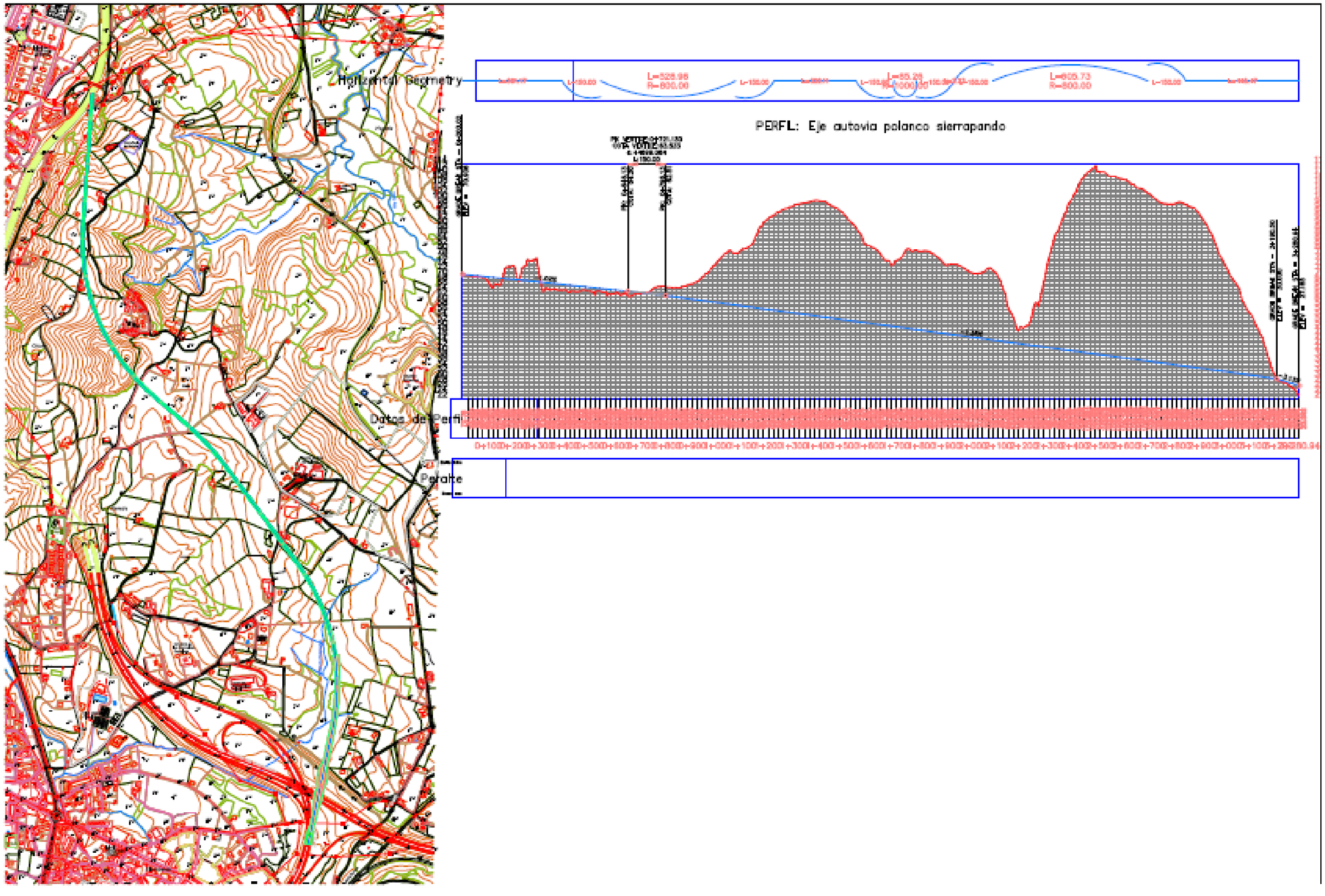
2.5 TRAZADO DE ALTERNATIVAS NO SELECCIONADAS

A continuación, se muestra el trazado de las alternativas no seleccionadas. La información detallada de la alternativa seleccionada se encuentra suficientemente detallada en este proyecto.

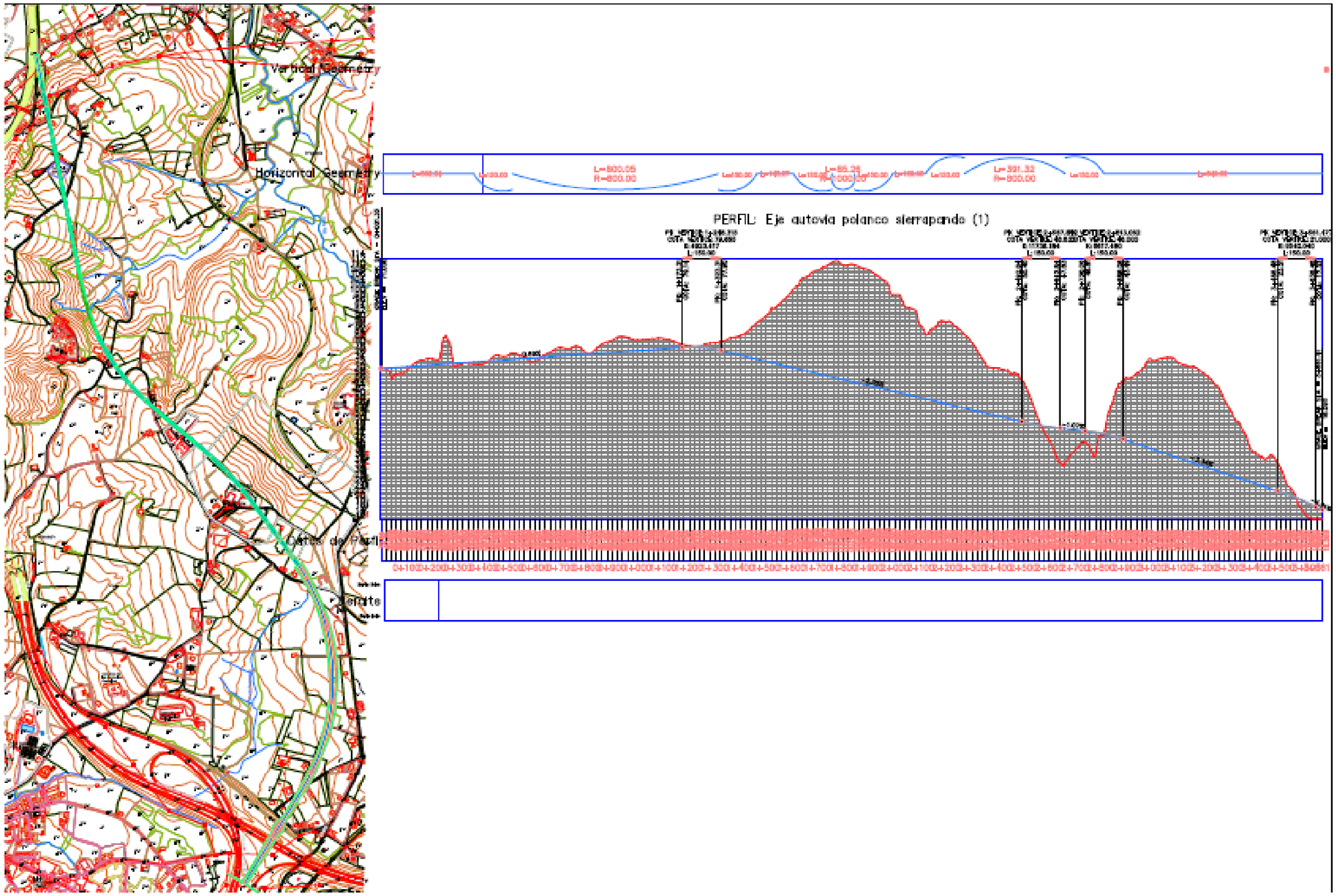
2.5.1 ALTERNATIVA 1



2.5.2 ALTERNATIVA 2



2.5.3 ALTERNATIVA 3



3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A pesar de ser la alternativa de más longitud, y tener que realizar varios túneles y puentes, se elige la alternativa numero 4 debido a que aleja más la intersección de las autovías de la zona conflictiva del enlace de Torrelavega, lo que disminuye las posibles interferencias y reduce la congestión. Al alejar la zona de intersección de la salida de Torrelavega, se disminuye el efecto del tráfico de agitación entre Torrelavega y Santander, lo que se traduce en la mejora de los niveles de servicio.

Además, es la alternativa más respetuosa con el medio ambiente y en la que las medidas correctoras son más económicas según el estudio de impacto ambiental. Esto se debe a que durante un tramo permanece sensiblemente paralela a la carretera que existe actualmente entre Polanco y Sierrapando. Otro punto a favor es que transcurre por terrenos estables desde el punto de vista geológico y geotécnico

ANEJO Nº25 – PARTIDAS ALZADAS

ÍNDICE

1. Introducción 2

2. Partidas alzadas de abono íntegro 2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan las diferentes partidas alzadas que se realizarán durante la ejecución de las obras.

2. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Dentro de este proyecto se estudia la composición de varias partidas alzadas de abono íntegro:

- Partida alzada para las obras de remate y terminación, incluyendo la reposición de caminos afectados.

- Partida alzada de abono íntegro para limpieza de la obra finalizada: en esta partida se incluyen todas las operaciones de limpieza que será necesario realizar tras la finalización de las obras para que la zona de obras quede totalmente limpia y libre de residuos de cualquier tipo.

- Partida alzada para la gestión de residuos de la obra.

- Partida alzada para la realización de las expropiaciones.

- Partida alzada para reposición de los servicios afectados.

- Partida alzada para la realización de los pilares y la cimentación del viaducto de cálculo, así como del resto de viaductos que hay a lo largo de la traza y que no se calculan, considerando que se trata de puentes pretensados.

ANEJO Nº26 –FOTOGRAFICO

ÍNDICE

1. Fotos de la zona 2
1.1. Foto aérea 2
1.2. Enlace de Sierrapando 2
1.2.2 Ramal 1 3
1.2.2 Ramal 4 3
1.3. Enlace de Polanco 5
1.3.1 Ramal 2 5
1.3.2 Ramal 3 6
1.4. Fotos a lo largo del trazado 7

1. FOTOS DE LA ZONA

A continuacion se muestran una serie de fotografías que tienen el objetivo de definir con sumo detalle la zona en la que se llevará a cabo la construcción de la autovia. Se trata de una situacion inicial en la que se indicara la situacion futura de nuestra carretera.

1.1. FOTO AÉREA

En primer lugar, se muestra la fotografía aérea de la zona de estudio de forma que se pueda apreciar la ubicación de cada una de las fotos que se expondrán a continuación de ella.



1.2. ENLACE DE SIERRAPANDO

La vista aérea de la zona en cuestión es la siguiente:



Las siguientes dos fotografías muestran de donde partirá la bifurcación que dará comienzo al ramal que conecta Sierrapando y Polanco, en este sentido.

1.2.2 RAMAL 1





1.2.2 RAMAL 4





Las siguientes fotografías muestran la llegada del ramal con sentido Polanco Sierrapando a la altura del carril de deceleración que conectará este con la A67, en la localidad de Sierrapando.





Se justifica la existencia de un túnel que pase por debajo del nudo que existe en la actualidad debido a que existe suficiente desnivel, como se puede apreciar a continuación:



1.3. ENLACE DE POLANCO

La vista aérea de la zona en cuestión es la siguiente:



El carril de deceleración del ramal 1, que corresponde con el sentido Sierrapando Polanco, se incorporará a la carretera a la altura del campo de futbol, mientras que el de aceleración del otro sentido lo hará aproximadamente al mismo nivel, algunos metros antes, pero en el mismo sentido. En ambos casos existe espacio suficiente para no interferir con las edificaciones existentes.

1.3.1 RAMAL 2









1.3.2 RAMAL 3







1.4. FOTOS A LO LARGO DEL TRAZADO

En la visita realizada se tomaron las siguientes fotos de la zona de trazado:





La carretera discurrirá por esta zona en el enlace de Polanco. Al fondo se puede ver la primera montaña que se salvará mediante un túnel.



A la altura del cementerio de Polanco nos encontramos con la siguiente orografía:





Se observa la zona en la que ira el puente calculado.

En la llegada al enlace de Sierrapando nos encontramos con los siguientes condicionantes:





ANEJO Nº27 – ESTUDIO DE RENTABILIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO

ÍNDICE

1. Introducción 2
2. Costes económicos 2
3. Beneficios económicos 3
4. Indicadores de rentabilidad económica 3
5. Resultados 4

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se desarrolla la justificación económica de la rentabilidad de ejecución de las actuaciones planteadas en el proyecto de autovía Polanco Sierrapando, en base a la "Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects", publicado con fecha de diciembre de 2014 por la Unión Europea, y las especificaciones del Pliego y a las "Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", publicado con fecha de octubre de 1.990 por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente en el cual se desarrollan las pautas teóricas más relevantes de la evaluación económica de proyectos de carreteras.

Se realiza un análisis ex – ante económico con el objetivo de analizar la rentabilidad del proyecto. Para ello se utilizan los criterios de valoración de las inversiones comúnmente aceptados: VAN, TIR, ratio Beneficio-Coste y período de recuperación de la inversión.

Se estudian por un lado los costes generados por la construcción de la actuación planteada, y, por otro lado, los beneficios. Los beneficios netos se calculan como diferencia entre los costes de funcionamiento, los costes del tiempo de recorrido y los costes de los accidentes que se producirían sin actuación y los beneficios que se producirían con ella.

Se ha tomado como horizonte temporal, un periodo de 20 años, habitual para carreteras en medios urbanos o periurbanos. El comienzo del periodo de explotación se fija en la segunda mitad del año 2.018, suponiendo que en ese año y el anterior se realiza la inversión en infraestructura (2.017-2.018).

Los diferentes conceptos de ingresos y gastos se han computado en unidades monetarias constantes de 2016, utilizando el valor del IPC interanual para obtener todos los valores monetarios anteriores en dichas unidades

La tasa de descuento es necesaria para poder comparar flujos monetarios de diferentes momentos puntuales. Su significación económica se encuentra en la preferencia de obtener beneficios actuales frente a beneficios futuros. El valor de la tasa de descuento a aplicar es del 5%, valor tomado del citado manual europeo para el análisis coste-beneficio de proyectos de inversión dentro de la Unión Europea.

2. COSTES ECONÓMICOS

Los gastos considerados que generan salidas de efectivo se dividen en dos grandes grupos:

– Costes de inversión

– Costes de conservación y explotación

– Costes debidos al ruido

Los gastos de inversión son los generados por la construcción de la nueva infraestructura, que comprende la realización del proyecto, dirección de obra, compra de terrenos, expropiaciones, reposición de servicios, obra civil, etc.

Se utiliza como gasto de inversión la cifra resultante de descontar al Presupuesto Base para Licitación la partida de IVA e incluyendo el valor correspondiente a las expropiaciones.

Se considera que los costes de conservación y explotación se distribuyen uniformemente a lo largo de todo el período de vida útil de la infraestructura, tomando un valor anual del 1,5% de los costes de inversión.

Finalmente, el último coste es aquel asociado al incremento del nivel del ruido, valorado en 10 dB. Si consideramos un decremento del valor de las casas afectadas en 4000 € por cada 10 dB y consideramos así mismo 625 viviendas afectadas obtenemos este coste. Los costes debidos al ruido se consideran como depreciación en el primer año de apertura de la autovía

3. BENEFICIOS ECONÓMICOS

Los beneficios de cada alternativa son los derivados de la disminución de los costes generales de transporte al efectuar la actuación.

Las componentes del coste de transporte son las siguientes:

– Costes de funcionamiento

- Amortización del vehículo
- Gastos de conservación
- Gastos de lubricantes
- Gastos de neumáticos
- Consumo de combustible

– Costes del tiempo de recorrido

– Coste de los accidentes

– Costes de contaminación

Dentro de los gastos de funcionamiento, los gastos de amortización del vehículo, de conservación, de lubricantes y de neumáticos se pueden considerar 0,078 € por kilómetro de vehículo ligero y 0,222 € por kilómetro de vehículo pesado.

En cuanto al consumo de combustible, se ha considerado un ahorro de 0,02 l/km y un consumo medio de los vehículos de 6 l/km, tal y como se indica en las Recomendaciones editadas por el Ministerio de Fomento citadas anteriormente.

La disminución del tiempo de recorrido es el aspecto más relevante de la serie de beneficios generados por realizar un nuevo proyecto. El tiempo, como beneficio, es la consecuencia de las mejoras introducidas. Como valor del tiempo se adopta 14,3 € por hora de vehículo ligero y 24,6 € por hora de vehículo pesado, siendo dichos valores el resultado de actualizar en el periodo de 1990-2009 el correspondiente valor propuesto en las Recomendaciones citadas anteriormente.

Los ahorros de tiempo se han obtenido del modelo de tráfico realizado para el presente Estudio, agregados para el conjunto de vehículos circulantes en la red.

En cuanto a la valoración de accidentes se ha supuesto un valor de 1.345.298 € de 2016 por accidente, correspondiéndose con los valores actualizados de las Recomendaciones. El número de reducción de accidentes se ha definido a partir del método estadístico planteado en las Recomendaciones.

Por último, se ha considerado un beneficio por reducción de contaminación de 10€/ton de CO_2 emitido con una producción 150 g de CO_2 por vehículo y km.

4. INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

Una vez determinados los flujos monetarios anuales de costes y beneficios que caracterizan a cada una de las actuaciones analizadas, se efectúa una evaluación de la rentabilidad de los mismos, tomando para ello el VAN como indicador económico.

El Valor Actual Neto (VAN), indicador base de todos los demás, incorpora a su cálculo el concepto del valor temporal de los recursos. Se define como la diferencia entre el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto. Su inconveniente más importante radica en la subjetividad implícita en la elección a priori de la tasa de actualización o de descuento, cuyo valor condiciona de forma importante el resultado obtenido.

$$VAN = \sum_{i=0}^{N} \frac{F_i}{(1+r)^i}$$

Para que una inversión sea rentable el VAN debe será mayor que 0.

5. RESULTADOS

Se Obtiene un VAN en el año de análisis de este estudio económico que es el 2016 de 290340883,8€.

Esto demuestra la elevada rentabilidad del proyecto.

	Año horizonte		30																				
	Tasa descuento		0,05																				
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
	Tasa de inflacción	0,003	0,015	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Costes																								
	Proyecto y Construccion		14954095,91	14954096																				
	Mantenimiento			224311,44	448622,88	448622,9	448622,9	448622,9	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623
	Costes debidos a ruido			2500000																				
	Total		14954095,91	17678407	448622,88	448622,9	448622,9	448622,9	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623	448623
Beneficios																								
	Reduccion tiempos de vaje			4140195	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390	8280390
	Costes de operación de vehiculos			1960488	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976	3920976
	Mejora seguridad			6726490	13452980	13452980	13452980	13452980	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,3E+07
	contaminacion atmosferica			32850	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700	65700
	Reduccion del consumo de gasolina			438000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000	876000
	Total beneficios		0	13298023	26596046	26596046	26596046	26596046	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07	2,7E+07
	Beneficio Neto		-14954095,9	-4380384,3	26147423	26147423	26147423	26147423	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07	2,6E+07
	Valor actualizado VA		-14954095,9	-4171794,6	23716484	22587127	21511550	20487190	2E+07	1,9E+07	1,8E+07	1,7E+07	1,6E+07	1,5E+07	1,5E+07	1,4E+07	1,3E+07	1,3E+07	1,2E+07	1,1E+07	1,1E+07	1E+07	9854689	9385418
	VAN (2017)		291211906,5																					
	VAN(2016)		290340883,8																					

ANEJO Nº28 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS 2

3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS 2

3.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA 2

3.1.1. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO 3

3.1.2. PLUS DE ACTIVIDAD 3

3.1.3. PLUS DE ANTIGÜEDAD 3

3.1.4. PLUS DE PELIGROSIDAD 3

3.1.5. ROPA DE TRABAJO 3

3.1.6. HERRAMIENTAS 3

3.1.7. DIETAS 4

3.1.8. PLUS DE DISTANCIA 4

3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA 7

3.3. COSTE DE LOS MATERIALES 10

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS 10

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta en el presente anejo la justificación de precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1, los cuales han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra.

Cada precio total de ejecución material se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) x C_n$$

Siendo:

- P_n = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros (€).
- K = Porcentaje correspondiente al reparto proporcional de los "costes indirectos" de la obra, en tanto por ciento.
- C_n = "Coste directo" de la correspondiente unidad en euros (€).

2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Son todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los derivados de personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, como ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc. Se producen como consecuencia de la ejecución de la obra.

El término "K" al que se alude anteriormente, está compuesto por dos sumandos:

$$K = V + j$$

El sumando "V" es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos, que para obras de este tipo es del orden del 5%.

El sumando "j" es el porcentaje de gastos imprevistos, cuyo valor depende del tipo de obra a realizar. En el caso de obras terrestres, tiene un valor de un 1%.

Por lo tanto, una vez conocidos el valor de los coeficientes V y j se puede obtener el valor del coeficiente que será:

$$K = 5 + 1 = 6\%$$

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo correspondiente del Reglamento General de Contratación del Estado 30/2007.

3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DIRECTOS

Para poder conocer el valor de los costes directos inicialmente se define aquello que se entiende por coste directo. Se consideran como costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de combustible, energía, gastos de personal, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

A continuación, se analiza el coste de cada uno de los elementos que componen los costes directos.

3.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo de la mano de obra se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial del 21 de Mayo de 1979 (BOE nº 127 del 28 de Mayo de 1979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = K\ x\ A + B$$

Siendo:

- C = coste de la mano de hora para la empresa, en €/h

- K = coeficiente de la seguridad social (hospitalización, jubilación, desempleo, fondos de garantía salarial, formación profesional, seguro obligatorio de accidentes, etc.)
- A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente, en €/h. En este contexto, se incluye el salario base, los pluses de convenio, las vacaciones, las pagas extra y la antigüedad.
- B = retribución total del trabajador de carácter no salarial, en la cual se incluye las indemnizaciones por despido y por accidentes y los gastos debidos como consecuencia de la actividad laboral (desplazamientos, dietas, ropa de trabajo y herramientas, etc.).

Para el cálculo de las diferentes variables se han tomado como base las tablas salariales del Convenio Colectivo Laboral del Sector de la Construcción en Cantabria del año 2015 y el calendario del Convenio Colectivo Laboral del Sector de la Construcción en Cantabria del año 2016.

A continuación, se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra; donde muchos de los conceptos se mantienen del año pasado.

3.1.1. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa, según los valores del Boletín oficial de Cantabria.

Más adelante, se expone una tabla en la cual se indican los valores a tener en cuenta por extinción de contrato y que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa, tal y como se indica en el citado Convenio Laboral.

3.1.2. PLUS DE ACTIVIDAD

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo, fijándose, en 2015, su cantidad en 18,80 €/día para todas ellas. En cuanto al número de días se fijan para el año 2016 en 218.

3.1.3. PLUS DE ANTIGÜEDAD

El presente concepto sólo se ha considerado para las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) Debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Las categorías inferiores suelen ser contratos de la zona con contratos de obra, por lo tanto, sin ningún abono de antigüedad. Para las anteriores categorías se ha considerado una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada una de ellas.

3.1.4. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

3.1.5. ROPA DE TRABAJO

Con independencia de la obligación general que tienen las empresas de facilitar a su personal manual ropa de trabajo, podrán convenir a título individual la sustitución de esta obligación por el pago de cantidad. La obligación de facilitar ropa de trabajo consistirá en la entrega de un buzo cada cuatro meses de trabajo efectivo y la cantidad sustitutoria será de 0,27 euros por día efectivo de trabajo. Al personal que cese voluntariamente durante la vigencia del uso de la prenda, la empresa podrá descontarle la parte proporcional al uso de la misma, a razón de 0,24 euros diarios por el tiempo pendiente de su uso.

Las empresas proporcionarán ropa impermeable y calzado al personal que trabaje en lugares donde haya filtraciones o si el trabajo se efectúa en fango o agua siempre a una profundidad racional.

3.1.6. HERRAMIENTAS

En su artículo 68, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad.

3.1.7. DIETAS

En el artículo 78 del convenio de 2015 se consideran 32,30 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 10,58 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

3.1.8. PLUS DE DISTANCIA

En el artículo 79 del convenio de 2015 se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,24 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. Los salarios se han realizado de acuerdo al Convenio colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria con vigencia desde el 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2015, publicado en el Boletín Oficial de Cantabria (BOC).

TABLA COMPLEMENTOS NO SALARIALES
AÑO 2015 (0,6% sobre tablas de 2013)

DESGASTE DE HERRAMIENTA

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1ª y 2ª	2,12
ALBAÑILES Ayudantes	1,91
CARPINTEROS Oficiales de 1ª y 2ª	3,44
CARPINTEROS Ayudantes	2,60
ENCOFRADORES Oficiales 1ª y 2ª	2,60
ESCAYOLISTAS	1,91
ESCAYOLISTAS Ayudantes	1,31
MARMOLISTAS	2,12

DIETAS Y KILOMETRAJE

Dieta completa.....	32,30
Media dieta.....	10,58
Kl.....	0,24

ANEXO
TABLAS SALARIALES y NO SALARIALES

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN MENSUAL - AÑO 2015 (0,6% sobre tablas de 2013)

Niveles	S. Base 11 meses	P.Convenio 11 meses	Vacaciones 32 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
II - Titulado Superior	1.611,29	671,70	2.016,72	2.081,03	2.081,03	31.291,67
III- Titulado Medio	1.177,71	570,18	1.634,95	1.696,00	1.696,00	24.253,74
IV - Jefe de personal	981,28	493,31	1.528,94	1.584,22	1.584,22	20.917,87
V - Jefe Adm. 2º	976,57	414,12	1.500,10	1.533,34	1.533,34	19.864,37
VI - Ofic. Adm. 1º	976,46	373,26	1.498,86	1.509,98	1.509,98	19.365,74
VII - Delineante 2º	948,19	373,26	1.415,77	1.456,70	1.456,70	18.865,12
VIII - Ofic. Adm. 2º	932,37	373,26	1.401,03	1.445,90	1.445,90	18.654,76
IX - Auxiliar Adm.	901,72	373,26	1.331,52	1.381,37	1.381,37	18.119,04

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2015 (0,6% sobre tablas de 2013)

Niveles	S. Base 333 días	P.Convenio 218 días	Vacaciones 32 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	32,27	18,80	1.501,47	1.509,98	1.509,98	19.365,74
VII – Capataz	31,32	18,80	1.423,76	1.456,70	1.456,70	18.865,12
VIII - Ofc. 1 de Oficio	30,80	18,80	1.408,16	1.445,90	1.445,90	18.654,76
IX - Ofc. 2 de Oficio	29,79	18,80	1.331,23	1.384,67	1.384,67	18.119,04
X - Ayte. de Oficio	28,90	18,80	1.297,12	1.350,82	1.350,82	17.720,86
XI - Peón Especialista	28,79	18,80	1.263,78	1.331,89	1.331,89	17.613,03
XII - Peón Ordinario	28,55	18,80	1.216,84	1.289,81	1.289,81	17.402,01

Excepcionalmente, durante el año 2015, los 32 dias de vacaciones serán retribuidos en la cantidad que figura en la correspondiente casilla de las tablas salariales, según establece el calendario laboral para ajustar la jornada anual a 1.738 horas.

CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA

DIAS	AÑO 2016											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-N	8
2	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
3	DOM	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
4	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
5	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	PTE
6	F-N	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-N
7	8	DOM	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	PTE
8	8	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	F-N
9	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	PTE
10	DOM	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
11	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
12	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	F-N	SAB	8
13	8	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
14	8	DOM	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
15	8	8	8	8	DOM	8	8	F-N	F-C	SAB	8	8
16	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	PTE	DOM	8	8
17	DOM	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
18	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
19	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
20	8	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
21	8	DOM	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
22	8	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
23	SAB	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
24	DOM	8	F-N	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
25	8	8	F-N	8	8	SAB	F-L	8	DOM	8	8	DOM
26	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-N
27	8	SAB	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
28	8	DOM	8	8	SAB	8	F-C	DOM	8	8	8	8
29	8	8	8	8	DOM	8	PTE	8	8	SAB	8	8
30	SAB	---	8	SAB	8	8	SAB	F-L	8	DOM	8	8
31	DOM	---	8	---	8	---	DOM	8	---	PTE	---	SAB
T.H.	152	168	168	168	176	176	144	168	160	152	168	128
DIAS	19	21	21	21	22	22	18	21	20	19	21	16

F-N: Fiesta Nacional, F-C: Fiesta de la Comunidad, F-L: Fiesta Local, PTE: Puente.

HORAS DE CALENDARIO		1.928 horas
HORAS DE VACACIONES	21días x 8 horas	- 168 horas
HORAS DE VACACIONES (excepcionales 2016)	2 días x 8 horas	- 16 horas
TOTAL HORAS		1.744 horas
DIAS DE PLUS CONVENIO=	241 días – 23 días de vacaciones =	218 días
HORAS DE LIBRE DISPOSICIÓN		6 horas
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.738 horas

Teniendo en cuenta los datos reflejados anteriormente se obtiene la tabla siguiente:

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE *CANTABRIA* **2016**

MES	Días efectivos/mes
ene-16	19
feb-16	21
mar-16	21
abr-16	21
may-16	22
jun-16	22
jul-16	18
ago-16	21
sep-16	20
oct-16	19
nov-16	21
dic-16	16

Días naturales año
241
Días/año
218
Días/efectivos
218
Horas/efectivas
1738

K (Seguridad Social)	%
CONTINGENCIAS GENERALES	28, 30
DESEMPLEO	7, 05
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0, 20
FORMACIÓN PROFESIONAL	0, 70
ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENF. PROF	6, 70
TOTAL	**42,95**

ANTIGÜEDAD			Días Antigüedad
Días Pagas Extraord.		0	**241**

		UNIDADES	BASE DÍAS	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALISTA	PEÓN ORDINARIO
	NIVEL			VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Nº DE AÑOS			10	10	12	7	5	3	
A	SALARIO BASE	€/día	**331**	32, 27	31, 32	30, 08	29, 79	28, 90	28, 79	28, 55
	PLUS CONVENIO	€/día	**218**	18, 80	18, 80	18, 80	18, 80	18, 80	18, 80	18, 80
	VACACIONES	€/año	34	1. 501, 47	1. 423, 76	1. 408, 16	1. 331, 23	1. 297, 12	1. 263, 78	1. 216, 84
	GRATIFICACIÓN VERANO	€/año		1. 509, 98	1. 456, 70	1. 445, 90	1. 384, 67	1. 350, 82	1. 331, 89	1. 289, 81
	GRATIFICACIÓN NAVIDAD	€/año		1. 509, 98	1. 456, 70	1. 445, 90	1. 384, 37	1. 350, 82	1. 331, 89	1. 289, 81
	ANTIGÜEDAD	€/día	**241**	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	
				0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	
TOTAL A		€/año		**19.301,20**	**18.802,48**	**18.354,84**	**18.059,16**	**17.663,06**	**17.555,45**	**17.344,91**
(1+K)A		€/año		**27.591,07**	**26.878,15**	**26.238,24**	**25.815,57**	**25.249,34**	**25.095,52**	**24.794,55**
B	ROPA DE TRABAJO	€/día	**218**			0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00
	HERRAMIENTAS	€/semana	**34**			2, 12	2, 12	1, 91		
	MEDIA DIETA	€/día	**218**	10, 58	10, 58	10, 58	10, 58	10, 58	10, 58	10, 58
	PLUS DE DISTANCIA 30Km/día	€ /Km	**218**	0, 24	0, 24	0, 24	0, 24	0, 24	0, 24	0, 24
	DESPIDO	€/día	**241**	3, 71	3, 62	3, 57	3, 47	3, 39	3, 37	3, 34
	ACCIDENTES	€/AÑO		0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00	0, 00
TOTAL B		€/año		**4.770,15**	**4.748,46**	**4.808,49**	**4.784,39**	**4.757,97**	**4.688,21**	**4.680,98**
TOTAL C=(1+K)A+B		**€/año**		**32.361,22**	**31.626,61**	**31.046,73**	**30.599,96**	**30.007,31**	**29.783,73**	**29.475,53**
TOTAL		**€/hora**		**18,62**	**18,20**	**17,86**	**17,61**	**17,27**	**17,14**	**16,96**

3.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

Para calcular el coste de la maquinaria, hemos utilizado la base de datos de precios de adquisición de maquinaria de SEOPAN.

Obtenemos el coste intrínseco, utilizando el valor de reposición de la maquinaria, y el coste complementario, añadiendo el precio de los trabajadores y el consumo de gasoil. La suma de ambos nos da el coste total de la maquinaria, tal y como viene detallado en la hoja Excel adjunta.

Cintrinseco/h + Ccomplementario/h = Ctotal/h

Para los datos de energía y electricidad, se han tomado los siguientes valores:

- Gasóleo A = 1.049 €/l
- Sin Plomo 95 = 1.174 €/l
- Fecha de precios: 7/07/16
- Energía = 0.1201€/kwh

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Nº	DATOS CARACTERÍSTICOS CÓDIGO	DATOS DE PROYECTO MÁQUINA	POTENCIA CV/KW	TIPO	S (%) 2 / i (%) 9 Vt €	DATOS ESTADÍSTICOS E días/año	Hut totales	Hua año	M+C %	Ad %	Cd %	Ch %	T	im %	MANO DE OBRA OFICIAL1ª €/H 17,86 / AYUDANTE €/H 17,27 / PEON €/H 16,96 coef	coef	coef	€/H	CONSUMO GAS-OIL	GASOLINA	E.ELECTRICA	Kw	COSTE INTRÍNSECO €/H	COSTE COMPLEMENTARIO €/H
																			€/L ó €/H	1,049	1,174	0,12		
																			promedio consumo	0,1425	0,27	0,8		
																			consumo secundario	20	10	5,5		
1	0.1.1	COMPRESOR MÓVIL 7 M3/MIN 37 CV	37	todas	0	190	7800	1040	80	40	0,0679	0,0179	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	7	0	8
2	0.1.1	COMPRESOR MÓVIL 10 M3/MIN 62 CV	62	todas	0	190	7800	1040	80	40	0,0679	0,0179	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	11	0	13
3	0.1.1	COMPRESOR MÓVIL 17 M3/MIN 200 CV	200	todas	0	190	7800	1040	80	40	0,0679	0,0179	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	36	0	38
4	0.1.2	MARTILLO NEUMÁTICO MANUAL PERFORADOR	0	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	17	0	0	0	0	0	17
5	0.1.2	MARTILLO NEUMÁTICO MANUAL ROMPEDOR	0	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	17	0	0	0	0	0	17
6	0.2.0	CARRO PERFORADOR CON MARTILLO EN CABEZA	50	todas	0	190	8400	1120	100	40	0,0679	0,0190	8	5,5674	1	1,0		35	1	0	0	9	0	44
7	1.1.0	GRUPO ELECTRÓGENO DE 25 KVA	40	todas	0	190	8400	1120	70	50	0,0749	0,0143	8	5,5674		0,1		2	1	0	0	7	0	9
8	2.0.1	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 55CV	55	hasta 500 l	0	190	9800	1120	85	30	0,0579	0,0158	9	5,5688	1			18	1	0	0	10	0	28
9	2.0.1	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 95CV	95	500 l a 1500 l	0	190	9600	1280	80	35	0,0644	0,0151	8	5,5674	1			18	1	0	0	17	0	35
10	2.0.2	RETROEXCAVADORA DE RUEDAS 70 CV	70	mas de 500 l	0	190	9000	1200	60	40	0,0679	0,0133	8	5,5674	1			18	1	0	0	13	0	30
11	2.0.2	RETROEXCAVADORA DE RUEDAS 90 CV	90	mas de 500 l	0	190	9000	1200	60	40	0,0679	0,0133	8	5,5674	1			18	1	0	0	16	0	34
12	2.1.0	TRACTOR DE ORUGAS 140 CV	140	hasta 200 kw	0	210	9300	1240	100	35	0,0583	0,0177	8	5,5674	1			18	1	0	0	25	0	43
13	2.1.0	TRACTOR DE ORUGAS 200 CV	200	mas de 200 kw	0	190	10150	1160	115	40	0,0639	0,0172	9	5,5688	1			18	1	0	0	36	0	54
14	2.1.0	TRACTOR DE ORUGAS 300 CV	300	mas de 200 kw	0	190	10150	1160	115	40	0,0639	0,0172	9	5,5688	1			18	1	0	0	54	0	72
15	2.3.0	PALA S/ORUGAS 100 CV	100	hasta 1300 l	0	190	9000	1200	90	40	0,0679	0,0167	8	5,5674	1			18	1	0	0	18	0	36
16	2.3.0	PALA S/ORUGAS 190 CV	190	mas de 1800 l	0	170	9000	1200	95	55	0,0877	0,0156	8	5,5674	1			18	1	0	0	34	0	52
17	2.3.1	PALA S/RUEDAS 80 CV	80	hasta 2100 l	0	210	9600	1280	80	55	0,0710	0,0130	8	5,5674	1			18	1	0	0	14	0	32
18	2.4.0	MOTONIVELADORA 125 CV	125	todas	0	210	12000	1200	65	40	0,0552	0,0104	#	5,5820	1			18	1	0	0	22	0	40
19	2.4.0	MOTONIVELADORA 180 CV	180	todas	0	210	12000	1200	65	40	0,0552	0,0104	#	5,5820	1			18	1	0	0	32	0	50
20	3.1.0	CAMION FURGONETA	50	hasta 135 kw	0	210	9600	1280	90	30	0,0551	0,0167	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	9	0	26
21	3.1.1	CAMION VOLQUETE 7 TN	100	mas de 135 Kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	18	0	35
22	3.1.1	CAMION VOLQUETE 10 TN	160	mas de 135 kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	29	0	46
23	3.1.1	CAMION VOLQUETE 12 TN	180	mas de 135 kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	32	0	50
24	3.1.1	CAMION VOLQUETE 15 TN	240	mas de 135 kw	0	210	10800	1440	95	50	0,0678	0,0134	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	43	0	60
25	3.1.3	CAMION BAÑERA 20 M3	100	basculantes	0	190	8400	960	60	20	0,0519	0,0167	9	5,5688		1,0		17	1	0	0	18	0	35
26	3.2.1	MOTOVOLQUETE 1,5 TN	50	todas	0	190	10500	1200	90	35	0,0609	0,0148	9	5,5688		1,0		17	1	0	0	9	0	26
27	3.3.0	CAMION HORMIGONERA 6 M3	100	todas	0	210	8400	1120	80	40	0,0614	0,0167	8	5,5674		1,0		17	1	0	0	18	0	35
28	3.3.3	CAMION CISTERNA 6000 L	90	todas	0	170	9800	1120	80	40	0,0714	0,0143	9	5,5688		1,0		17	1	0	0	16	0	33
29	4.0.2	GRÚA HIDRÁULICA ACOPLABLE A VEHÍCULOS 4.5 TN	125	todas	0	190	9600	960	70	40	0,0610	0,0135	#	5,5820	1			18	1	0	0	22	0	40
30	4.0.3	GRÚA AUTOMOTRIZ 10 TN	120	todas	0	190	10500	1500	90	40	0,0700	0,0143	7	5,5833	1			18	1	0	0	22	0	39
31	4.0.3	GRÚA AUTOMOTRIZ 15 TN	140	todas	0	190	10500	1500	90	40	0,0700	0,0143	7	5,5833	1			18	1	0	0	25	0	43
32	4.0.3	GRÚA AUTOMOTRIZ 70 TN	180	todas	0	190	10500	1500	90	40	0,0700	0,0143	7	5,5833	1			18	1	0	0	32	0	50
33	5.0.0	APISONADORA 9 TN	40	todas	0	140	12000	800	60	30	0,0696	0,0108	#	5,7392	1			18	1	0	0	7	0	25
34	5.0.2	RODILLO VIBRANTE AUTOPROP.8 TN	55	todas	0	170	7200	960	100	30	0,0680	0,0236	8	5,5674	1			18	1	0	0	10	0	28
35	5.0.2	RODILLO VIBRANTE AUTOPROP.10 TN	80	todas	0	170	7200	960	100	30	0,0680	0,0236	8	5,5674	1			18	1	0	0	14	0	32
36	5.0.4	COMPACTADOR NEUMÁTICO 100 CV	100	todas	0	170	8000	800	70	50	0,0740	0,0150	#	5,5820	1			18	1	0	0	18	0	36
37	5.0.7	APISONADOR MANUAL	5	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	17	1	0	0	1	0	18
38	5.0.7	BANDEJA VIBRANTE 3CV 90 Kg	3	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1,0		17	0	1	0	1	0	18
39	5.0.7	PISÓN VIBRANTE 8 CV	8	todas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1,0		17	1	0	0	1	0	19
40	5.1.2	EXTENDEDORA DE GRAVILLA	50	todas	0	100	6000	600	80	40	0,1158	0,0233	#	5,5820	1			18	1	0	0	9	0	27

41	5.2.1	CAMION REGADOR DE LIGANTES	100	todas	0	140	8000	640	90	35	0,0747	0,0194	#	5,6643	1	1,0		35	1	0	0	18	0	53
42	5.3.2	PLANTA ASFÁLTICA DE 150 TN/H	350	todas	0	140	10000	800	80	50	0,0833	0,0130	#	5,6643	3	1,0	2	105	0	0	1	35	0	140
43	5.3.4	EXTENDEDORA AGLOMERADO DE 2 A 7 M S/CADENAS	40	hasta 7 m	0	170	5400	720	80	45	0,0798	0,0250	8	5,5674	1			18	1	0	0	7	0	25
44	5.4.2	CORTADORA HORMIGÓN	34	todas	0	140	4000	400	60	40	0,0827	0,0300	#	5,5820	1			18	1	0	0	6	0	24
45	5.5.0	MARCADOR AUTOMOTRIZ	30	con pintura/autom.	0	190	7200	960	90	50	0,0749	0,0194	8	5,5674	1			18	1	0	0	5	0	23
46	5.5.1	BARREDORA REMOLCABLE	15	todas	0	140	6400	640	100	25	0,0720	0,0273	#	5,5820	1			18	1	0	0	3	0	21
47	7.0.0	PLANTA DE HORMIGÓN DE 100 M3/h	150	dosificadora	0	170	7200	720	60	40	0,0681	0,0167	#	5,5820	1			18	0	0	1	15	0	33
48	7.2.0	BOMBA DE HORMIGONADO DE 18 M3/h	40	hasta 25 m3/h	0	170	5400	720	90	40	0,0759	0,0278	8	5,5674	1			18	1	0	0	7	0	25

3.3. COSTE DE LOS MATERIALES

A continuación, se expone el listado de los precios de los materiales empleados en la obra:

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO
Pieza de caz prefabricado de 60 cm.	ud	14,00
Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	t	73,94
Hormigón HM-12,5/P/40 central	m³	56,26
Hormigón HM-15/P/40 central	m³	57,12
Hormigón HM-20/P/40/ I central	m³	64,39
Agua	m³	0,55
Hormigón HP-35/P/20/IIA	m³	75,53
Fabr. y tte. de hormigón	m³	5,99
Encofrado metálico 20 puestas	m²	23,88
Encofr.desencofr.cimient.sole	m²	3,49
Zahorra artificial	m³	10,42
Material filtro drenaje >76mm	m³	9,20
Material de préstamos	m³	5,21
Arido silíceo mezclas bitum.	t	7,36
Fíller calizo	t	39,85
Arido porfírico	t	13,49
Betún asfáltico B 60/70	t	205,37
Betún modificado	t	278,93
Ligante emulsión ECR-1	t	148,97
Emulsión bituminosa ECI	t	158,16
Rejilla fundici.tapas arqueta	m²	28,87
Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	m	3,43
Tubo hormig.armado. D=120 cm	m	58,24
Tubo hormig.armado. D=180 cm	m	163,68
T. PVC. 600 mm	m	17,59
T. PVC. 800 mm	m	44,68
T. PVC. 1200 mm	m	69,54
Acero B 400 S	Kg	0,55
Acero B 500 S	Kg	0,57
Acero pretentensado 1800 N/mm2	Kg	1,44
Autocimbra	m²	80,00
Pate de 36x21 con poliuretano	ud	2,15
Tapa de hierro fundido cerco	ud	29,73
Madera escuadrada	m³	102,68
Barandilla galvanizada	m	32,95
Pintura marca vial	Kg	2,33
Hito kilométrico fibra de vídrio	m	39,82
Sñ.circular D=120 cm A.I.	ud	181,06
Sñ. peligro triáng. de 175 cm A.I.	ud	321,23
Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	m	7,66
Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	m	16,18
Poste tubo galvan.100x50x3 mm	m	15,33
Juego tornillería	ud	2,76
Captafaros	ud	3,07
Esferitas de vidrio N.V.	Kg	1,10
Banda doble onda galva. 4 m	m	11,04
Separador	ud	4,29
Manta orgánica biodegradable	m²	1,38
Mezcla completa hidrosiembra	Kg	0,79

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

A contiinuación se muestra los precios desompuestos del proyecto de construcción de la Autovía Polanco Sierrapando.

01 Explanaciones
01.01 Trabajos Previos

01.01.1 Demolición de hormigón en masa con martillo M3

M3. Demolición de cualquier elemento de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

MO.005	Peón ordinario.	0.400	H	16.96	6.78
MQ.300	Compresor móvil 10m3/m	0.200	H	13.00	2.60
MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.150	H	34.00	5.10
MQ.155	Camión volquete 12 tm 180 CV	0.100	H.	50.00	5.00
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.195	%	6.00	1.17

COSTE UNITARIO TOTAL 20.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.01.2 Despeje y desbroce del terreno hasta 30 cm M2

M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.006	Peón señalista.	0.001	H	16.54	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.005	H	16.96	0.08
MQ.145	Bulldozer con escarificador de 140 CV	0.004	H	75.00	0.30
MQ.151	Camión de tres ejes.	0.003	H	38.00	0.11
MQ.003	Retroexcavadora sobre neumáticos de 70CV	0.003	H	30.00	0.09
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.006	%	6.00	0.04

COSTE UNITARIO TOTAL 0.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.01.3 Escarificado y compactado del terreno M2

M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

MQ.146	Trac. s/orug. bull. 140 cv	0.010	H.	43.00	0.43
MQ.358	Compactador vibrat.autopropul	0.016	H.	16.00	0.26
MO.005	Peón ordinario.	0.026	H	16.96	0.44
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.011	%	6.00	0.07

COSTE UNITARIO TOTAL 1.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.01.4 Tala de árbol mediano con extracción de tocón. ud

Tala de árbol mediano con extracción de tocón.

MO.002	Oficial primera	0.350	H	17.86	6.25
MO.005	Peón ordinario.	0.350	H	16.96	5.94
MQ.460	Sierra mecánica.	0.150	H	1.91	0.29
MQ.151	Camión de tres ejes.	0.250	H	38.00	9.50
MQ.003	Retroexcavadora sobre neumaticos de 70CV	0.250	H	30.00	7.50
VAR.01	Canon de vertido.	3.000	m3	0.50	1.50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.310	%	6.00	1.86

COSTE UNITARIO TOTAL 32.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.5 Tala de árbol grande con extracción de tocón. ud

Tala de árbol grande con extracción de tocón.

MO.001	Capataz.	0.100	H	18.20	1.82
MO.002	Oficial primera	0.500	H	17.86	8.93
MO.005	Peón ordinario.	0.500	H	16.96	8.48
MQ.460	Sierra mecánica.	0.300	H	1.91	0.57
MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.250	H	34.00	8.50
MQ.151	Camión de tres ejes.	0.350	H	38.00	13.30
VAR.01	Canon de vertido.	5.000	m3	0.50	2.50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.441	%	6.00	2.65

COSTE UNITARIO TOTAL 46.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.01.7 Limpieza de carreteras M2

M2. Limpieza de carreteras con barredora autopropulsada.

MQ.482	Barredora nemát autopropulsada	0.005	H.	21.00	0.11
MO.005	Peón ordinario.	0.005	H	16.96	0.08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.002	%	6.00	0.01

COSTE UNITARIO TOTAL 0.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.02 Excavaciones
01.02.01 Excavaciones en desmontes

01.02.01.1 EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS M3

M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.020	H	34.00	0.68
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.010	H.	35.00	0.35
VAR.01	Canon de vertido.	0.500	m3	0.50	0.25
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.003	Ayudante	0.010	H	17.27	0.17
MO.004	Peón especializado	0.010	H	17.14	0.17
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.016	%	6.00	0.10

COSTE UNITARIO TOTAL 1.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02.01. 2 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA. M3

M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.100	H	34.00	3.40
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.015	H.	35.00	0.53
VAR.01	Canon de vertido.	0.450	m3	0.50	0.23
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.002	Oficial primera	0.010	H	17.86	0.18
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.045	%	6.00	0.27

COSTE UNITARIO TOTAL 4.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

01.02.01.3 EXCAV/TTE DTE.BLANDO.M/MECANICOS M3

M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.075	H	34.00	2.55
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.005	H.	35.00	0.18
VAR.01	Canon de vertido.	0.400	m3	0.50	0.20
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.002	Oficial primera	0.005	H	17.86	0.09
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.032	%	6.00	0.19

COSTE UNITARIO TOTAL 3.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

01.02.01.4 EXCAV/TTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC M3

M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

MO.002	Oficial primera	0.010	H	17.86	0.18
MQ.301	Compr. movil 6 martill.150 cv	0.400	H.	13.55	5.42
MQ.148	Dumper articulado	0.100	H.	58.00	5.80
MQ.123	Pala cargadora sobre neumáticos 80 cv	0.150	H.	32.00	4.80
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.006	Peón señalista.	0.010	H	16.54	0.17
VAR.01	Canon de vertido.	0.500	m3	0.50	0.25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.168	%	6.00	1.01

COSTE UNITARIO TOTAL 17.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.02.01.5 RASANTEO CORONACION DESMONTE M2

M2. Refino y rasanteo de la superficie de coronación de desmonte en toda su sección, i/ aporte de material, extendido, humectado y compactado.

MQ.257	Motoniveladora 125 CV	0.002	H.	40.00	0.08
MQ.171	Camión cisterna/agua 6 m3 140 cv	0.001	H.	33.00	0.03
MQ.358	Compactador vibrat.autopropul	0.002	H.	16.00	0.03
MQ.151	Camión de tres ejes.	0.001	H	38.00	0.04
MQ.140	Pala cargadora sobre orugas 12/15 Tn 190 CV	0.001	H	52.00	0.05
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.006	Peón señalista.	0.010	H	16.54	0.17
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.006	%	6.00	0.04

COSTE UNITARIO TOTAL 0.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

01.02.02 Túneles

01.02.02. 1 EXC.TUNEL 25M2 C/TOPO T. COMPACTO M3

M3. Excavación de túnel de 25 m2 de sección en terreno compacto, por medio de topo de 100 KN con cortador y cabeza de 5 m. de diámetro, trabajando con una tensión de compresión entre 40 y 70 KW. i/carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.

MQ.800	Topo 100 KN por cortador D=5 m.	0.048	H.	863.15	41.43
MQ.155	Camión volquete 12 tm 180 CV	0.150	H.	50.00	7.50
MQ.130	Pala cargadora de orugas 12/15 Tn 100 CV	0.150	H	36.00	5.40
VAR.01	Canon de vertido.	0.350	m3	0.50	0.18
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.547	%	6.00	3.28

COSTE UNITARIO TOTAL 57.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.03 Rellenos

01.03.1 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION M3

M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

MQ.257	Motoniveladora 125 CV	0.020	H.	40.00	0.80
MQ.171	Camión cisterna/agua 6 m3 140 cv	0.010	H.	33.00	0.33
MQ.360	Compactador neumát. autp.100cv	0.020	H.	36.00	0.72
MO.001	Capataz.	0.005	H	18.20	0.09
MO.005	Peón ordinario.	0.050	H	16.96	0.85
MA.VA001	Agua.	0.100	m3	0.55	0.06

COSTE UNITARIO TOTAL 2.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.03.2 RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACION. M3

M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.

MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.050	H	34.00	1.70
MQ.351	Compactador manual	0.100	H.	12.00	1.20
MO.001	Capataz.	0.005	H	18.20	0.09
MO.005	Peón ordinario.	0.050	H	16.96	0.85
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.038	%	6.00	0.23

COSTE UNITARIO TOTAL 4.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

01.03.3 GEOTEXTIL CONTENC. TALUDES TS-80 M2

M2. Geotextil para contención de taludes formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujereado con resistencia a la perforación CBR de 4.250 N, según norma EN ISO 12236 tipo TS-80 de URALITA.

MA.U39RA120	Geotextil TS-80 de URALITA	1.000	M2	2.39	2.39
MO.001	Capataz.	0.005	H	18.20	0.09
MO.005	Peón ordinario.	0.050	H	16.96	0.85

COSTE UNITARIO TOTAL 3.33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03.4 ACABADO Y REFINO DE TALUDES M2

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

MQ.005	Retroexcavadora neumáticos 90 CV	0.030	H	34.00	1.02
MO.005	Peón ordinario.	0.050	H	16.96	0.85

COSTE UNITARIO TOTAL 1.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02 Firmes

02.01 CAPAS GRANULARES

02.01.1 SUELO CEMENTO M3

M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

MO.U01AA006	Capataz	0.005	H	18.20	0.09
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.005	H	16.96	0.08
MA.AR017	Material de préstamos	1.150	M3	5.21	5.99
MQ.123	Pala cargadora sobre neumáticos 80 cv	0.020	H.	32.00	0.64
MQ.296	Central hormigonado 20/30 M3	0.020	H.	33.00	0.66
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.060	H.	35.00	2.10
MQ.291	Equipo extend.base,sub-bases	0.010	H.	29.00	0.29
MQ.358	Compactador vibrat.autopropul	0.060	H.	16.00	0.96
MA.U04CA001	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	0.006	Tm	73.94	0.44
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.113	%	6.00	0.68

COSTE UNITARIO TOTAL 11.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.01.2 ZAHORRA ARTIFICIAL M3

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera	1.050	M3	10.42	10.94
MQ.291	Equipo extend.base,sub-bases	0.010	H.	29.00	0.29
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.040	H.	35.00	1.40
MQ.360	Compactador neumát. autp.100cv	0.020	H.	36.00	0.72
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.006	Peón señalista.	0.010	H	16.54	0.17
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.137	%	6.00	0.82

COSTE UNITARIO TOTAL 14.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.02 EMULSION BITUMINOSA LIGANTE

02.02.2.1 EMULSION CATION. ECR-1 CURADO/ADHE TM

TM. Emulsión catónica ECR-1 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie. Dotación 1kg/m2

MQ.482	Barredora nemát autropopulsada	0.300	H.	21.00	6.30
MQ.293	Camión bituminador 130 cv	0.200	H.	52.00	10.40
MA. U39DE003	Ligante emulsión ECR-1	1.000	Tm	148.97	148.97
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.006	Peón señalista.	0.010	H	16.54	0.17
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1.660	%	6.00	9.96

COSTE UNITARIO TOTAL 175.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.02.2.2 EMULSION ECI IMPRIMACION TM

TM. Emulsión ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2

MA.U39DE008	Emulsión bituminosa ECI	1.000	Tm	158.16	158.16
MQ.293	Camión bituminador 130 cv	0.571	H.	52.00	29.69
MQ.482	Barredora nemát autropopulsada	0.571	H.	21.00	11.99
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MO.006	Peón señalista.	0.005	H	16.54	0.08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2.001	%	6.00	12.01

COSTE UNITARIO TOTAL 212.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

02.03 MEZCLAS BITUMINOSAS

02.03.1 MBC DREN. PA-12 I/BETUN Y FILLER TM

TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

MO.U01AA006	Capataz	0.020	H	18.20	0.36
MO.U01AA007	Oficial primera	0.100	H	17.86	1.79
MO.U01AA010	Peón especializado	0.080	H	17.14	1.37
MA.AR024	Arido porfírico	0.957	Tm	13.49	12.91
MA.U39DA003	Betún modificado	0.043	T.	278.93	11.99
MA.AR012	Fíller calizo	0.030	T.	37.90	1.14
MQ.295	Planta asfáltica en caliente	0.020	H.	140.00	2.80
MQ.294	Extendedora aglomerado	0.020	H.	25.00	0.50
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.009	H.	35.00	0.32
MQ.360	Compactador neumát.autp.100cv	0.020	H.	36.00	0.72
MQ.357	Compactador tandem	0.020	H.	20.50	0.41
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.343	%	6.00	2.06

COSTE UNITARIO TOTAL 36.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.03.2 MBC AC 22 Bin INTER/BETUN Y FILLER TM

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

MO.U01AA006	Capataz	0.017	H	18.20	0.31
MO.U01AA007	Oficial primera	0.083	H	17.86	1.48
MO.U01AA010	Peón especializado	0.067	H	17.14	1.15
MA.AR011	Arido silíceo mezclas bitum.	0.952	Tm	7.36	7.01
MA.U39DA002	Betún asfáltico B 60/70	0.048	Tm	205.37	9.86
MQ.295	Planta asfáltica en caliente	0.017	H.	140.00	2.38
MQ.294	Extendedora aglomerado	0.017	H.	25.00	0.43
MQ.365	Compactador tandem	0.017	H.	20.50	0.35
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.015	H.	35.00	0.53
MQ.360	Compactador neumát. autp.100cv	0.002	H.	36.00	0.07
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.236	%	6.00	1.42

COSTE UNITARIO TOTAL 24.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.03.3 MBC AC32 BASE /BETUN Y FILLER TM

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

MO. U01AA006	Capataz	0.017	H	18.20	0.31
MO. U01AA007	Oficial primera	0.083	H	17.86	1.48
MO. U01AA010	Peón especializado	0.067	H	17.14	1.15
MA.AR011	Arido silíceo mezclas bitum.	0.956	Tm	7.36	7.04
MA. U39DA002	Betún asfáltico B 60/70	0.052	Tm	205.37	10.68
MQ.295	Planta asfáltica en caliente	0.017	H.	140.00	2.38
MQ.294	Extendedora aglomerado	0.017	H.	25.00	0.43
MQ.365	Compactador tandem	0.017	H.	20.50	0.35
MQ.158	Camión bañera 20 m3 100 cv	0.015	H.	35.00	0.53
MQ.360	Compactador neumát. autp.100cv	0.017	H.	36.00	0.61
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.250	%	6.00	1.50

COSTE UNITARIO TOTAL 26.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.04 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

02.04.1 TRIPLE TRATAM. SUPERFIC. 32L/M2 ECR-2 M2

M2. Triple tratamiento superficial y sellado, con 34 l/m2 de áridos: A12/18, A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica ECR-2 de 5 Kg/m2, totalmente acabado, incluso materiales y ejecución.

MO.002	Oficial primera	0.013	H	17.86	0.23
MO.004	Peón especializado	0.008	H	17.14	0.14
MQ.292	Extendedora de gravilla	0.005	H.	27.00	0.14
MQ.357	Compactador tandem	0.003	H.	20.50	0.06
MQ.360	Compactador neumát.autp.100cv	0.003	H.	36.00	0.11
MQ.175	Cuba de riego de ligantes	0.003	H.	53.00	0.16
MA.AR019	Material granular drenante 12/25.	0.021	Tm	9.20	0.19
MA.AR013	Arido 6/12 en obra	0.018	Tm	9.01	0.16
MA.AR014	Arido 3/6/ en obra	0.012	Tm	10.40	0.12
MA.U39DE012	Ligante emulsión ECR-1	0.003	Tm	148.97	0.45
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.018	%	6.00	0.11

COSTE UNITARIO TOTAL 1.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03 Drenaje
03.01 DRENAJE LONGTUDINAL

03.01.1 Cuneta triangular simetrica revestida HM-15 ML

ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA

MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.134	M3	57.12	7.65
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	0.134	M3	5.99	0.80
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	0.134	M3	4.49	0.60
MA. HM156	Encofr.desencofr. cimient.sole	1.340	M2	3.49	4.68
MO.001	Capataz.	0.150	H	18.20	2.73
MO.004	Peón especializado	0.450	H	17.14	7.71
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.242	%	6.00	1.45

COSTE UNITARIO TOTAL 25.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.2 Cuneta trapecial asimetrica revestida HM-15 ML

ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA empleada en el borde de la calzada en tuneles y a cielo abierto

MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.154	M3	57.12	8.80
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	0.154	M3	5.99	0.92
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	0.154	M3	4.49	0.69
MA. HM156	Encofr.desencofr. cimient.sole	1.468	M2	3.49	5.12
MO.001	Capataz.	0.150	H	18.20	2.73
MO.004	Peón especializado	0.450	H	17.14	7.71
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.260	%	6.00	1.56

COSTE UNITARIO TOTAL 27.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.01.3 Cuneta trapecial revestida HM-15 ML

ML. Cuneta trapecia revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m). Empleada en coronacion de desmonte y pie de terraplen

MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.154	M3	57.12	8.80
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	0.154	M3	5.99	0.92
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	0.154	M3	4.49	0.69
MA. HM156	Encofr.desencofr. cimient.sole	1.340	M2	3.49	4.68
MO.001	Capataz.	0.200	H	18.20	3.64
MO.004	Peón especializado	0.500	H	17.14	8.57
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.273	%	6.00	1.64

COSTE UNITARIO TOTAL 28.94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.4 Caz prefabricado de 40 cm. ML

Cuneta prefabricada tipo caz de 40 cm empleado en Puentes.

MO.001	Capataz.	0.024	H	18.20	0.44
MO.002	Oficial primera	0.120	H	17.86	2.14
MO.004	Peón especializado	0.240	H	17.14	4.11
MO.006	Peón señalista.	0.240	H	16.54	3.97
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0.180	m3	2.14	0.39
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera	0.090	M3	10.42	0.94
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0.090	t	4.30	0.39
MQ.302	Rodillo vibratorio de 8 Tn	0.003	H	28.00	0.08
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0.090	m3	63.50	5.72
VAR.03	Plus fabricación y tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	0.090	m3	5.99	0.54
MA.TU458	Pieza de caz prefabricado de 40 cm.	1.000	ud	14.00	14.00
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.327	%	6.00	1.96

COSTE UNITARIO TOTAL 34.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.01.5 Cuneta en tierra, VT-100. ML

Formación de cuneta en tierra, tipo VT-100.

MO.006	Peón señalista.	0.003	H	16.54	0.05
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0.125	m3	2.14	0.27
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.003	%	6.00	0.02

COSTE UNITARIO TOTAL 0.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.6 Arqueta de caño 80 CM UD

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.

MA.HM149	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2.468	M3	64.39	158.91
MA.HM146	Hormigón HM-12,5/P/40 central	0.240	M3	56.26	13.50
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	3.895	M3	5.99	23.33
MA.VA934	Colocación hormig. en alzados	2.468	M3	10.45	25.79
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	1.008	M3	4.49	4.53
MA. HM156	Encofr.desencofr. cimient.sole	22.780	M2	3.49	79.50
MA.VA269	Acero B 500 S	125.581	Kg	0.57	71.58
MO.002	Oficial primera	0.050	H	17.86	0.89
MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02

COSTE UNITARIO TOTAL 378.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

03.01.7 Colector de PVC de 80 CM. ML

Tubo de PVC liso de saneamiento sin presión de diámetro nominal 600 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

MO.001	Capataz.	0.002	H	18.20	0.04
MO.002	Oficial primera	0.008	H	17.86	0.14
MO.005	Peón ordinario.	0.015	H	16.96	0.25
MO.006	Peón señalista.	0.015	H	16.54	0.25
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	1.500	m3	2.14	3.21
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	0.543	m3	3.46	1.88
MA.AR010	Arena 0/6 mm.	0.543	t	10.71	5.82
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0.543	t	4.30	2.33
MA. TU113	Tubo PVC liso 600 mm sin presión.	1.000	ml	17.59	17.59
MQ.352	Compactador vibratorio de bandeja.	0.010	H	3.08	0.03
MQ.130	Pala cargadora de orugas 12/15 Tn 100 CV	0.050	H	36.00	1.80
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.333	%	6.00	2.00

COSTE UNITARIO TOTAL 35.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.8 Tuberia de drenaje PVC de 1200 mm de diámetro, con junta elastica, colocado y probado. ML

MO.001	Capataz.	0.002	H	18.20	0.04
MO.002	Oficial primera	0.050	H	17.86	0.89
MO.004	Peón especializado	0.050	H	17.14	0.86
MA. U39GA001	Tube.ranura.drena.PVC D=110mm	0.245	Ml	3.43	0.84
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	0.245	M3	9.20	2.25
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0.155	M3	57.12	8.85
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.137	%	6.00	0.82

COSTE UNITARIO TOTAL 14.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02 DRENAJE TRANSVERSAL

03.02.1 Pozo de registro 2,50>H>4,00 M — UD

UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.

MO. U01AA006	Capataz	1.020	H	18.20	18.56
MO. U01AA007	Oficial primera	2.975	H	17.86	53.13
MO. U01AA011	Peón ordinario	2.975	H	16.96	50.46
MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.550	M3	57.12	31.42
MA.HM149	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2.700	M3	64.39	173.85
MA. U39HR001	Tapa de hierro fundido cerco	1.000	Ud	29.73	29.73
MA.VA268	Acero B 500 S	150.000	Kg	0.57	85.50
MA.HM155	Encofrado metálico 20 puestas	2.200	M2	23.88	52.54
MA. U39HP001	Pate de 36x21 con poliuretano	12.000	Ud	2.15	25.80

COSTE UNITARIO TOTAL 520.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.02.2 Tubo de HA-N/II/1200. — m

Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1200 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

MO.001	Capataz.	0.070	H	18.20	1.27
MO.002	Oficial primera	0.350	H	17.86	6.25
MO.005	Peón ordinario.	0.700	H	16.96	11.87
MO.006	Peón señalista.	0.700	H	16.54	11.58
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	4.500	m3	2.14	9.63
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	2.800	m3	3.46	9.69
MA. TU454	Tubo hormigón armado ASTM II D=1200 mm.	1.000	m	46.40	46.40
MA.AR010	Arena 0/6 mm.	0.530	t	10.71	5.68
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0.530	t	4.30	2.28
MQ.140	Pala cargadora sobre orugas 12/15 Tn 190 CV	0.150	H	52.00	7.80
MQ.402	Grúa telescópica sobre neumáticos de 15 Tn	0.100	H	43.00	4.30
MQ.352	Compactador vibratorio de bandeja.	0.025	H	3.08	0.08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1.168	%	6.00	7.01

COSTE UNITARIO TOTAL 123.84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.02.3 Tubo de HA-N/II/1800. — m

Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento utilizado para ODT.

MO.001	Capataz.	0.120	H	18.20	2.18
MO.002	Oficial primera	0.600	H	17.86	10.72
MO.005	Peón ordinario.	1.200	H	16.96	20.35
MO.006	Peón señalista.	1.200	H	16.54	19.85
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	7.000	m3	2.14	14.98
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	3.760	m3	3.46	13.01
MA. TU456	Tubo hormigón armado ASTM II D=1800 mm.	1.000	m	163.68	163.68
MA.AR010	Arena 0/6 mm.	1.100	t	10.71	11.78
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	1.100	t	4.30	4.73
MQ.140	Pala cargadora sobre orugas 12/15 Tn 190 CV	0.150	H	52.00	7.80
MQ.402	Grúa telescópica sobre neumáticos de 15 Tn	0.100	H	43.00	4.30
MQ.352	Compactador vibratorio de bandeja.	0.025	H	3.08	0.08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2.735	%	6.00	16.41

COSTE UNITARIO TOTAL 289.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02.4 Boquilla de aletas de 120 CM — UD

UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente colocada.

MA.HM149	Hormigón HM-20/P/40/ I central	8.400	M3	64.39	540.88
MA.HM146	Hormigón HM-12,5/P/40 central	2.350	M3	56.26	132.21
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	10.750	M3	5.99	64.39
MA.VA934	Colocación hormig. en alzados	3.200	M3	10.45	33.44
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	7.550	M3	4.49	33.90
MA. HM156	Encofr.desencofr. cimient.sole	29.300	M2	3.49	102.26
MA.VA269	Acero B 500 S	190.000	Kg	0.57	108.30

COSTE UNITARIO TOTAL 1,015.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.5 Boquilla de aletas de 180 CM — UD

UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.

MA.HM149	Hormigón HM-20/P/40/ I central	13.534	M3	64.39	871.45
MA.HM146	Hormigón HM-12,5/P/40 central	5.280	M3	56.26	297.05
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	18.814	M3	5.99	112.70
MA.VA934	Colocación hormig. en alzados	5.995	M3	10.45	62.65
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	12.819	M3	4.49	57.56
MA. HM156	Encofr.desencofr. cimient.sole	61.979	M2	3.49	216.31
MA.VA269	Acero B 500 S	425.496	Kg	0.57	242.53

COSTE UNITARIO TOTAL 1,860.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

04 Estructuras
04.01 Viaducto de calculo
04.01.01 Tablero

04.01.01.1 Acero B 500 S en barras corrugadas. — Kg

MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MO.002	Oficial primera	0.008	H	17.86	0.14
MO.004	Peón especializado	0.004	H	17.14	0.07
MA.VA270	Acero B-500-S.	1.100	kg	0.57	0.63
MA.VA252	Alambre recocido.	0.004	kg	0.93	0.00
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.009	%	6.00	0.05

COSTE UNITARIO TOTAL 0.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

04.01.01.2 Acero Y 1860 S7 en tirante, en cordones. — Kg

Acero en tirante formado por cordones de acero de alta resistencia, tipo Y 1860 S7 colocado y anclado

MO.004	Peón especializado	0.080	H	17.14	1.37
MA.VA271	Acero galvanizado para pretensado de alta resistencia en cordones.	1.000	kg	1.44	1.44
MA.VA932	Anclajes, tesado…, por Kg de acero.	1.000	ud	5.40	5.40
VAR.70	Medios auxiliares por Kilogramo de acero.	1.000	ud	2.67	2.67

COSTE UNITARIO TOTAL 10.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.01.01.3 ALIGERAMIENTO 0,75X0,70 M — ML

ML. Aligeramiento de 0.75x0.70 m. colocado.

MA. HM157	Encofr.perdido en aligeramien	2.670	M2	8.45	22.56
MQ.401	Camión grua 10 Tm.	0.030	H.	39.00	1.17
MO.003	Ayudante	0.010	H	17.27	0.17
MO.004	Peón especializado	0.010	H	17.14	0.17
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.241	%	6.00	1.45

COSTE UNITARIO TOTAL 25.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.01.01.4	Hormigón HP-35/B/20/Qb vertido para prensado	m3			
	Hormigón HA-35/B/20/Qb procedente de central puesto en obra mediante vertido, incluyendo vibrado y pretensado				
MO.001	Capataz.	0.030	H	18.20	0.55
MO.002	Oficial primera	0.100	H	17.86	1.79
MO.004	Peón especializado	0.050	H	17.14	0.86
MO.006	Peón señalista.	0.100	H	16.54	1.65
MA.HM145	Hormigón HP-35/B/20/Qb.	1.000	m3	75.53	75.53
MQ.370	Vibrador de hormigón.	0.100	H	3.50	0.35
VAR.03	Plus fabricacion y tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	1.000	m3	5.99	5.99
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.867	%	6.00	5.20
	COSTE UNITARIO TOTAL				91.92
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
04.01.01.5	Autocimbra	m2			
	Cimbra autolanzable para vanos de entre 50 y 60 metros				
MO.001	Capataz.	0.003	H	18.20	0.05
MO.002	Oficial primera	0.025	H	17.86	0.45
MO.004	Peón especializado	0.025	H	17.14	0.43
MA.VA377	Cimbra autolanzable	1.000	m2	80.00	80.00
MA.VA378	Horquilla con husillo para cimbra.	0.150	ud	4.00	0.60
MA.VA379	Grapa metálica para cimbra.	0.500	ud	3.59	1.80
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.833	%	6.00	5.00
	COSTE UNITARIO TOTAL				88.33
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
04.01.01.6	BARANDILLA METALICA GALVANIZADA	ML			
	ML. Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.				
MO.U01AA007	Oficial primera	0.200	H	17.86	3.57
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.400	H	16.96	6.78
U39AÑ001	Equipo soldadura	0.200	H.	0.61	0.12
MQ.401	Camión grua 10 Tm.	0.010	H.	39.00	0.39
MQ.750	Grupo electrógeno 20/30 kva	0.200	H.	9.00	1.80
MA.U39MA001	Barandilla galvanizada	1.000	Ml	32.95	32.95
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.456	%	6.00	2.74
	COSTE UNITARIO TOTAL				48.35
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
04.01.01.7	IMBORNAL DESAGÜE TABLERO	UD			
	UD.				
MO.U01AA006	Capataz	0.250	H	18.20	4.55
MO.U01AA007	Oficial primera	0.500	H	17.86	8.93
MO.U01AA008	Oficial segunda	1.000	H	17.27	17.27
MO.U01AA011	Peón ordinario	1.000	H	16.96	16.96
MA.U39FG001	Imbornal completo desagüe	1.000	Ud	33.23	33.23
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.809	%	6.00	4.85
	COSTE UNITARIO TOTAL				85.79
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
04.01.01.8	GRAVA COMP.BAJO LOSA TRANSICION	M3			
	M3. Grava compactada bajo losas de transición colocada.				
MO.U01AA006	Capataz	0.020	H	18.20	0.36
MO.U01AA007	Oficial primera	0.050	H	17.86	0.89
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.150	H	16.96	2.54
MA.VA002	Agua	0.030	M3	0.55	0.02
MA.AR016	Grava silicea hormigones 3 inter.6-32mm	1.350	Tm	7.50	10.13
MQ.170	Cisterna de agua de 6 m3 140 cv	0.050	H	33.00	1.65
MQ.123	Pala cargadora sobre neumáticos 80 cv	0.100	H.	32.00	3.20
MQ.351	Compactador manual	0.200	H.	12.00	2.40
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.212	%	6.00	1.27
	COSTE UNITARIO TOTAL				22.46
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
04.01.02	Juntas y apoyos				
04.01.02.1	JUNTA ESTANQUEIDAD PVC 240 MM	ML			
	ML. Junta de estanqueidad de PVC de 240 mm, colocada.				
MO.002	Oficial primera	0.050	H	17.86	0.89
MO.003	Ayudante	0.050	H	17.27	0.86
MA.U39LA006	Junta de PVC de 240 mm	1.000	Ml	2.45	2.45
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.042	%	6.00	0.25
	COSTE UNITARIO TOTAL				4.45
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
04.01.02.2	JUNTA DE DILATACION 102 MM RECORRIDO	ML			
MO.002	Oficial primera	1.155	H	17.86	20.63
MO.004	Peón especializado	1.155	H	17.14	19.80
MA.U39LA003	Junta dilatac.ti.E 102 mm rec	1.000	Ml	404.60	404.60
	COSTE UNITARIO TOTAL				445.03
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS				
04.01.02.3	NEOPRENO ZUNCHADO 200X300X52 MM	UD			
	UD. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 200x300x52 mm., colocado.				
MO.U01AA006	Capataz	0.250	H	18.20	4.55
MO.U01AA007	Oficial primera	0.250	H	17.86	4.47
MO.U01AA008	Oficial segunda	1.000	H	17.27	17.27
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.500	H	16.96	8.48
MA.HM150	P.P. mortero de asiento	57.000	Ud	0.01	0.57
MA.U39KA002	Apo.elast.neo.zun.200x300x52	1.000	Ud	58.85	58.85
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.942	%	6.00	5.65
	COSTE UNITARIO TOTAL				99.84
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
04.01.03	IMPERMEABILIZACION				
04.01.03.1	IMPERM. TABLEROS Y TRASDOS MUROS	M2			
	M2. Impermeabilizante de tableros y trasdós de muros.				
MO.002	Oficial primera	0.040	H	17.86	0.71
MA.U39RG002	Impermeabilizante paramentos	2.500	Kg	0.98	2.45
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.032	%	6.00	0.19
	COSTE UNITARIO TOTAL				3.35
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
04.01.03.2	RELLENO FILTRANTE TRASDOS MUROS	M3			
	M3. Relleno de material filtrante en trasdos de muros y estribos.				
MA.AR018	Material filtrante 5/20 para drenaje	1.150	M3	9.80	11.27
MQ.351	Compactador manual	0.080	H.	12.00	0.96
MO.005	Peón ordinario.	0.080	H	16.96	1.36
MQ.123	Pala cargadora sobre neumáticos 80 cv	0.080	H.	32.00	2.56
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.162	%	6.00	0.97
	COSTE UNITARIO TOTAL				17.12
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS				
04.01.03.3	SELLADO JUNTAS CAUCHO SINTETICO	ML			
	ML. Sellado de juntas con caucho sintético, colocado.				
MO.002	Oficial primera	0.080	H	17.86	1.43

MO.003	Ayudante	0.150	H	17.27	2.59
MA.U39LA001	Imprimación caucho sintético	0.010	Kg	7.34	0.07
MA.U39LA002	Caucho sintético para juntas	0.350	Kg	7.18	2.51
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.066	%	6.00	0.40

COSTE UNITARIO TOTAL..... 7.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS

04.01.04 Prueba de carga

04.01.04.1 PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA UD

UD. Prueba de carga de puente para carretera.

MA.U39ZN101	Prueba carga puente carretera	1.000	Ud	1,839.10	1,839.10

COSTE UNITARIO TOTAL..... 1,839.10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

04.01.05 Pilas y estribos

04.01.05.1 Partida alzada de pilas y estribos Ud

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 450,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL EUROS

04.01.06 Cimentaciones

04.01.06.1 Partida alzada de cimentaciones Ud

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 80,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA MIL EUROS

04.02 Otros Viaductos

04.02.1 Partida alzada del resto de puentes UD

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 8,000,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MILLONES EUROS

05 Ordenación Ecologica, paisajística y estética

05.01 Extendido de tierra vegetal

05.01.1 Tierra vegetal procedente de la obra. m3

Tierra vegetal procedente de la obra.

MO.001	Capataz.	0.005	H	18.20	0.09
MO.005	Peón ordinario.	0.010	H	16.96	0.17
MQ.009	Retroexcavadora sobre orugas de 95CV.	0.006	H	35.00	0.21
MQ.145	Bulldozer con escarificador de 140 CV	0.005	H	75.00	0.38
MQ.151	Camión de tres ejes.	0.020	H	38.00	0.76
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.016	%	6.00	0.10

COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

05.02 Hidrosiembra

05.02.1 Hidrosiembra arbustiva. m2

Hidrosiembra arbustiva.

MA.PL020	Estabilizador.	0.030	kg	1.25	0.04
MA.PL021	Mulch de fibra corta.	0.300	kg	1.03	0.31
MA.PL022	Semillas herbáceas.	0.027	kg	2.52	0.07
MA.PL023	Semillas leñosas.	0.003	kg	37.50	0.11
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0.050	kg	0.21	0.01
MA.PL024	Turba negra.	0.100	kg	0.63	0.06
MA.VA001	Agua.	0.004	m3	0.55	0.00
MQ.725	Equipo completo hidrosembrador.	0.002	H	41.23	0.08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.007	%	6.00	0.04

COSTE UNITARIO TOTAL..... 0.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.02.2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales. m2

Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.

MO.001	Capataz.	0.001	H	18.20	0.02
MA.PL020	Estabilizador.	0.030	kg	1.25	0.04
MA.PL021	Mulch de fibra corta.	0.300	kg	1.03	0.31
MA.PL022	Semillas herbáceas.	0.030	kg	2.52	0.08
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0.050	kg	0.21	0.01
MA.PL024	Turba negra.	0.100	kg	0.63	0.06
MA.VA001	Agua.	0.004	m3	0.55	0.00
MQ.725	Equipo completo hidrosembrador.	0.003	H	41.23	0.12
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.006	%	6.00	0.04

COSTE UNITARIO TOTAL..... 0.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.02.3 Estiércol. m3

Estiércol.

MA.PL009	Estiercol.	0.002	kg	0.06	0.00
MQ.147	Tractor con cisterna 6 m3 para abonado.	0.002	H	46.50	0.09
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.001	%	6.00	0.01

COSTE UNITARIO TOTAL..... 0.10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

05.03 Plantaciones

05.03.1 Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas. m2

Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

MO.005	Peón ordinario.	0.050	H	16.96	0.85
MA.PL022	Semillas herbáceas.	0.050	kg	2.52	0.13
MA.VA001	Agua.	0.015	m3	0.55	0.01
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.010	%	6.00	0.06

COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

05.03.2 Quercus ilex P>=15 cm. ud

Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

MO.001	Capataz.	0.030	H	18.20	0.55
MO.005	Peón ordinario.	0.050	H	16.96	0.85
MQ.170	Cisterna de agua de 6 m3 140 cv	0.007	H	33.00	0.23
MA.PL110	Quercus ilex P>= 15 cm.	1.000	ud	160.00	160.00
MA.PL008	Compost.	25.000	kg	0.79	19.75
MA.PL003	Tierra vegetal aportación, a granel.	1.450	m3	7.80	11.31
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0.200	kg	0.21	0.04
MA.VA001	Agua.	0.100	m3	0.55	0.06
MA.PL401	Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m.	1.000	ud	0.98	0.98
MA.PL009	Estiercol.	10.000	kg	0.06	0.60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1.944	%	6.00	11.66

COSTE UNITARIO TOTAL..... 206.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

05.03.3 Fagus silvatica P>=15 cm. ud

Plantación de fagus silvatica (haya) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

MO.001	Capataz.	0.030	H	18.20	0.55
MO.002	Oficial primera	0.300	H	17.86	5.36
MO.005	Peón ordinario.	0.300	H	16.96	5.09
MO.006	Peón señalista.	0.150	H	16.54	2.48
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	1.500	m3	2.14	3.21
MQ.170	Cisterna de agua de 6 m3 140 cv	0.007	H	33.00	0.23
MA.PL070	Fagus silvatica P>= 15 cm.	1.000	ud	187.01	187.01
MA.PL008	Compost.	25.000	kg	0.79	19.75
MA.PL003	Tierra vegetal aportación, a granel.	1.450	m3	7.80	11.31
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0.200	kg	0.21	0.04
MA.VA001	Agua.	0.100	m3	0.55	0.06
MA.PL401	Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m.	1.000	ud	0.98	0.98
MA.PL009	Estiercol.	10.000	kg	0.06	0.60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2.367	%	6.00	14.20

COSTE UNITARIO TOTAL..... 250.87

Asciende el precio total a cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.03.4 Acacia dealbata P>=15 cm. ud

Plantación de acacia dealbata (mimosa plateada) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado con cepellón.

MO.001	Capataz.	0.030	H	18.20	0.55
MO.002	Oficial primera	0.300	H	17.86	5.36
MO.005	Peón ordinario.	0.300	H	16.96	5.09
MO.006	Peón señalista.	0.150	H	16.54	2.48
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	1.500	m3	2.14	3.21
MQ.170	Cisterna de agua de 6 m3 140 cv	0.007	H	33.00	0.23
MA.PL040	Acacia dealbata D>= 15 cm.	1.000	ud	227.77	227.77
MA.PL008	Compost.	25.000	kg	0.79	19.75
MA.PL003	Tierra vegetal aportación, a granel.	1.450	m3	7.80	11.31
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0.200	kg	0.21	0.04
MA.VA001	Agua.	0.100	m3	0.55	0.06
MA.PL401	Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m.	1.000	ud	0.98	0.98
MA.PL009	Estiercol.	10.000	kg	0.06	0.60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2.774	%	6.00	16.64

COSTE UNITARIO TOTAL..... 294.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

05.03.5 Castanea sativa P>=15 cm. ud

Plantación de castanea sativa (castaño común) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

MO.001	Capataz.	0.030	H	18.20	0.55
MO.002	Oficial primera	0.300	H	17.86	5.36
MO.005	Peón ordinario.	0.300	H	16.96	5.09
MO.006	Peón señalista.	0.150	H	16.54	2.48
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	1.500	m3	2.14	3.21
MQ.170	Cisterna de agua de 6 m3 140 cv	0.007	H	33.00	0.23
MA.PL060	Castanea sativa P>= 15 cm.	1.000	ud	80.31	80.31
MA.PL008	Compost.	25.000	kg	0.79	19.75
MA.PL003	Tierra vegetal aportación, a granel.	1.450	m3	7.80	11.31
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0.200	kg	0.21	0.04
MA.VA001	Agua.	0.100	m3	0.55	0.06
MA.PL401	Tutor D= 5-6 cm, h=1,20 m.	1.000	ud	0.98	0.98
MA.PL009	Estiércol.	10.000	kg	0.06	0.60
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1.300	%	6.00	7.80

COSTE UNITARIO TOTAL..... 137.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.04 Seguimiento ambiental

05.04.1 Seguimiento ambiental Mes

Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construcción.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL..... 1,500.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS

06 Señalización

06.01 Marcas viales

06.01.1 PREMARCAJE ML

ML. Premarcaje a cinta corrida.

MO.U01AA006	Capataz	0.001	H	18.20	0.02
MO.U01AA007	Oficial primera	0.002	H	17.86	0.04
MO.U01AA010	Peón especializado	0.002	H	17.14	0.03
U39AP005	Equipo ligero marcas viales	0.002	H.	14.00	0.03
MQ.482	Barredora nemát autopropulsada	0.002	H.	21.00	0.04
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.002	%	6.00	0.01

COSTE UNITARIO TOTAL..... 0.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

06.01.2 MARCA VIAL 15 CM ML

ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.

MO.U01AA006	Capataz	0.001	H	18.20	0.02
MO.U01AA007	Oficial primera	0.004	H	17.86	0.07
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.006	H	16.96	0.10
MA.U39VA002	Pintura marca vial	0.108	Kg	2.33	0.25
MA.U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	0.072	Kg	1.10	0.08
MQ.482	Barredora nemát autopropulsada	0.002	H.	21.00	0.04
U39AP001	Marcadora autopropulsada	0.002	H.	23.00	0.05
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.006	%	6.00	0.04

COSTE UNITARIO TOTAL 0.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.01.3 MARCA VIAL 30 CM ML

ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.

MO.U01AA006	Capataz	0.001	H	18.20	0.02
MO.U01AA007	Oficial primera	0.004	H	17.86	0.07
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.006	H	16.96	0.10
MA.U39VA002	Pintura marca vial	0.216	Kg	2.33	0.50
MA.U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	0.144	Kg	1.10	0.16
U39AP001	Marcadora autopropulsada	0.002	H.	23.00	0.05
MQ.482	Barredora nemát autropopulsada	0.002	H.	21.00	0.04
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.009	%	6.00	0.05

COSTE UNITARIO TOTAL 0.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.02 Señales

06.02.1 SEÑAL CIRCULAR 120 UD

UD. Señal reflectante circular D=120 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

MO.U01AA006	Capataz	0.200	H	18.20	3.64
MO.U01AA010	Peón especializado	0.400	H	17.14	6.86
MO.U01AA011	Peón ordinario	1.200	H	16.96	20.35
MQ.150	Camión furgoneta	0.500	H.	26.00	13.00
MA. U39VF020	Sñ.circular D=120 cm A.I.	1.000	Ud	181.06	181.06
MA.U39VM008	Poste tubo galvan.100x50x3 mm	4.500	Ml	15.33	68.99
MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.130	M3	57.12	7.43

COSTE UNITARIO TOTAL 301.33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

06.02.2 SEÑAL TRIANGULAR 175 UD

UD. Señal reflectante triangular de 175 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

MO.U01AA006	Capataz	0.200	H	18.20	3.64
MO.U01AA010	Peón especializado	0.400	H	17.14	6.86
MO.U01AA011	Peón ordinario	1.200	H	16.96	20.35
MQ.150	Camión furgoneta	0.500	H.	26.00	13.00
MA.U39VF035	Sñ. peligro triáng. de 175 cm A.I.	1.000	Ud	321.23	321.23
MA.U39VM008	Poste tubo galvan.100x50x3 mm	4.500	Ml	15.33	68.99
MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.125	M3	57.12	7.14

COSTE UNITARIO TOTAL 441.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

06.02.3	SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO	M2			
	M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.				
MO.U01AA006	Capataz	0.500	H	18.20	9.10
MO.U01AA007	Oficial primera	0.500	H	17.86	8.93
MO.U01AA010	Peón especializado	1.000	H	17.14	17.14
MO.U01AA011	Peón ordinario	1.000	H	16.96	16.96
MQ.150	Camión furgoneta	0.050	H.	26.00	1.30
MA.U39VH002	Panel reflec. en chapa hierro	1.000	M2	137.93	137.93
MA.U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	6.000	Ml	7.66	45.96
MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.125	M3	57.12	7.14
MA.HM148	Fabr. y tte. de hormigón	0.125	M3	5.99	0.75
MA.VA933	Colocación horm. en cimientos	0.125	M3	4.49	0.56

COSTE UNITARIO TOTAL 245.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.03 Hitos

06.03.1	HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO	UD			
	UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.				
MO.U01AA006	Capataz	0.050	H	18.20	0.91
MO.U01AA011	Peón ordinario	1.000	H	16.96	16.96
MA.U39VC020	Hito kilométrico fibra de vídrio	1.000	Ml	39.82	39.82
MA.U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	1.300	Ml	7.66	9.96
MA.HM147	Hormigón HM-15/P/40 central	0.072	M3	57.12	4.11

COSTE UNITARIO TOTAL 71.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.04 Barrera de seguridad

06.04.1	BARRERA SEGURID. 2 PERF. D. ONDA	ML			
	ML. Barrera de seguridad formada por dos perfiles doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.				
MO.U01AA006	Capataz	0.080	H	18.20	1.46
MO.U01AA007	Oficial primera	0.160	H	17.86	2.86
MO.U01AA010	Peón especializado	0.160	H	17.14	2.74
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.320	H	16.96	5.43
U39AQ001	Maqui. Hinca postes barre.segu	0.075	H.	17.00	1.28
MQ.154	Camión volquete 10 tm 160 cv	0.090	H.	46.00	4.14
MA.U39VÑ025	Banda doble onda galva. 4 m	2.000	Ml	11.04	22.08
MA.U39VM004	Poste galvanizado CPN 120 de 2 m.	0.250	Ml	16.18	4.05
MA.U39VQ002	Juego tornillería	0.500	Ud	2.76	1.38
MA.U39ZH001	Separador	0.500	Ud	4.29	2.15
MA.U39VS002	Captafaros	0.080	Ud	3.07	0.25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.478	%	6.00	2.87

COSTE UNITARIO TOTAL 50.69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.04.2	TERMINAL BARRERA COLA DE PEZ	UD			
	UD. Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.				
MO.U01AA006	Capataz	0.030	H	18.20	0.55
MO.U01AA007	Oficial primera	0.060	H	17.86	1.07
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.120	H	16.96	2.04
MA.U39VÑ020	Terminal tipo cola de pez	1.000	Ud	8.52	8.52
MA.U39VQ001	Juego de tornillería galvaniz	0.250	Ud	2.76	0.69
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.129	%	6.00	0.77

COSTE UNITARIO TOTAL 13.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.04.3	FORMACION DE ISLETA	M2			
	M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.				
MO.U01AA007	Oficial primera	0.100	H	17.86	1.79
MO.U01AA011	Peón ordinario	0.100	H	16.96	1.70
MA.TU457	Tubo PVC corrugado =90 mm	2.000	Ml	1.12	2.24
MA.AR015	Arena amarilla	0.108	Tm	2.43	0.26
MQ.121	Retroexcavadora neumáticos	0.050	H.	32.00	1.60
MQ.157	Camión basculante 15 tm 240 cv	0.024	H.	60.00	1.44
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0.090	%	6.00	0.54

COSTE UNITARIO TOTAL 9.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.05 Porticos

06.05.1	PORTICO ACERO 18 M	UD			
	UD. Pórtico de acero galvanizado de 18 m. de luz, colocado.				
MO.U01AA007	Oficial primera	12.339	H	17.86	220.37
MO.U01AA011	Peón ordinario	12.340	H	16.96	209.29
MA.HM149	Hormigón HM-20/P/40/ I central	13.900	M3	64.39	895.02
MA.VA268	Acero B 500 S	571.000	Kg	0.57	325.47
MA.U39VK001	Pórtico de 18 m de luz	1.000	Ud	12,138.04	12,138.04
MQ.121	Retroexcavadora neumáticos	2.000	H.	32.00	64.00

COSTE UNITARIO TOTAL 13,852.19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

07 Seguridad y salud

07.01 Presupuesto de Seguridad y salud

08 Partidas alzadas

08.01 OBRAS DE REMATE Y FINALIZACION

Incluido la reposición de caminos afectados.

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL 120,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE MIL EUROS

08.03 GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL 280,186.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

08.04 REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS

Sin descomposición

COSTE UNITARIO TOTAL 50,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA MIL EUROS

ANEJO Nº29 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES NORMATIVA 2

2. CLASIFICACIÓN EXIGIDA 2

1. ESPECIFICACIONES NORMATIVA

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, y la modificación introducida mediante el R.D. 773/2015 en el Reglamento general, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de la misma, deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica, función de la anualidad media.

2. CLASIFICACIÓN EXIGIDA

De acuerdo a lo establecido en el artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, es requisito indispensable para poder licitar el contrato que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

Dadas las características de la obra, un nuevo tramo de carretera de unos 7956 m de longitud, con una longitud total de túnel de 4377.7 y tres viaductos de 706.7 m en total, según indica el artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP), se considera necesario exigir la siguiente clasificación.

Dentro de los grupos de clasificación posibles, se exigirá el grupo G (viales y pistas) para la realización de este proyecto. También sería de aplicación el grupo B (viaductos) y el grupo A (Movimiento de tierras).

A su vez, dentro de cada grupo existen diferentes subgrupos. Se requerirá el subgrupo 3 (de hormigón pretensado) para el grupo B, el 3 (autovías y autopistas) para el grupo G y el 5 (Túneles) para el grupo A.

Por último, solo falta designar la categoría necesaria que es función de la anualidad media. En este caso, la anualidad media debida al presupuesto y duración del proyecto hace corresponder una categoría “6” ya que exceden de los 5.000.000 de euros según la Última actualización, publicada el 05/09/2015, en vigor a partir del 05/11/2015.

A modo de resumen, la clasificación exigida finalmente queda de la siguiente forma:

Grupo G, subgrupo 3, categoría 6

Grupo B, subgrupo 3, categoría 6

Grupo A, subgrupo 5, categoría 6

ANEJO Nº30 – FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Introducción 2

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, en su Capítulo II "Revisión de precios en los contratos del sector público", la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20% de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

En este proyecto, el plazo de ejecución es inferior a los dos años (24 meses), por lo que en base a la citada ley queda exento de la aplicación de revisión de precios.

ANEJO Nº31 – PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINSITRACIÓN

ÍNDICE

1. Presupuesto de ejecución material 2

2. Presupuesto base de licitación 2

3. Presupuesto para conocimiento de la administración 2

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

01	Explanaciones	7,180,585.7229.94
02	Firmes	2,455,404.2810.24
03	Drenaje	1,413,721.96 5.90
04	Estructuras.....	11,014,682.2045.93
05	Ordenación Ecológica, paisajística y estética	415,857.94 1.73
06	Señalización	934,479.24 3.90
07	Seguridad y salud.....	116,401.99 0.49
08	Partidas alzadas	450,186.51 1.88

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 23,981,319.84 €

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**23,981,319.84**
13.00 % Gastos generales	3,117,571.58
6.00 % Beneficio industrial	1,438,879.19
Suma	4,556,450.77
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**28,537,770.61**
21% IVA.....	5,992,931.83
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**34,530,702.44 €**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad **de TREINTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS**

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**34,530,702.44**
Expropiaciones	1.370.421,21
1,5% Cultural sobre el Presupuesto de Ejecución Material	359.719,80
Suma.....	1730141,01
PRESUPUESTO BASE DE INVERSIÓN	36.260.843,45 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **TREINTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

Santander, a 3 de octubre 2016.

ANEJO Nº32 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. Objeto del Estudio de Impacto Ambiental 3
1.2. Metodología del estudio impacto ambiental 3
1.2.1 Contenido del Estudio de Impacto Ambiental 3
1.2.2 Ámbito y escala del Estudio de Impacto Ambiental 4
1.3. Justificación y objetivos de la actuación, y esquema de la propuesta del Estudio 4
1.3.1 Problemática de la zona 4
1.3.2 Encuadre dentro del PEIT 4
1.3.3 Objetivo de la actuación y esquema de la propuesta 4
1.4. Tramitación ambiental del estudio informativo 5
1.5. Resultado de la fase de consultas previas 6
2. Descripción de la actuación 7
3. Datos de interés ambiental 7
4. Identificación de impactos 8
4.1 Metodología 8
4.1.1 Identificación de impactos 8
4.1.2 Valoración de impactos 8
4.1.3 Análisis detallado 19
4.2 Identificación de impactos 23
4.2.1 Acciones de proyecto generadoras de impacto 23
4.2.2 Variables ambientales susceptibles de recibir impactos 25
4.3 Evaluación ambiental de las alternativas propuestas 26
4.3.1 Alternativa 0 26
4.3.2 Enlace de Sierrapando 28
4.3.3 Enlace de Polanco 58
4.3.4 Conclusiones 67
5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL 68
5.1 Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes 68
5.2 Gestión de residuos en obra 69
5.3 Protección y conservación de los suelos y de la vegetación natural 70
5.4 Protección de las aguas y sistema hidrológico 72
5.5 Protección de la fauna 74
5.6 Protección atmosférica 76
5.7 Prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas 77
5.8 Protección del patrimonio cultural 78
5.9 Protección de los servicios existentes y de la permeabilidad territorial 79
5.10 Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística 80
5.10.1 Objetivos y criterios generales 80

5.10.2 Tratamientos 80

5.11 Presupuesto de medidas correctoras 85

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 90

7.1 Exigencia legal 90

7.2 Objetivos 90

7.3 Responsabilidad del seguimiento 91

7.4 Metodología de seguimiento 92

7.5 Aspectos e indicadores de seguimiento 92

7.6 Contenido de los informes técnicos del P.V.A. 98

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente Documento contiene el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Autovía Polanco Sierrapando. El objeto del EIA es la tramitación administrativa de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto, que fue iniciada mediante la presentación del Documento Inicial del anteproyecto.

La metodología y el contenido del EIA se ajustan a lo establecido por el Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. Se atiende también a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas por el Ministerio de Fomento, así como a las indicaciones establecidas por el órgano ambiental como resultado del proceso de consultas previas realizado durante la Fase A del Estudio Informativo.

1.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

1.2.1 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El EIA se ajusta al texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado mediante el Real Decreto Administrativo 1/2008. A grandes rasgos, su contenido es el siguiente:

-Introducción. Describe el objeto del EIA, la justificación de la actuación, la tramitación ambiental del estudio informativo, la metodología del estudio informativo, así como la relación de organismos que han emitido sugerencias durante la fase de consultas previas.

− Descripción de la actuación: Se describen las diferentes alternativas del proyecto, y las características o procesos del mismo, especialmente aquellos que pueden tener efectos ambientales.

− Descripción del medio: Análisis detallado de todos los aspectos del entorno sobre el que se desarrolla la actuación, clasificados en medio físico, medio biótico y medio social.

− Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales: Se describe en primer lugar la metodología seguida en el capítulo, analizando después los posibles impactos en forma cualitativa y cuantitativa. Tras determinar los impactos más relevantes, con ellos se realiza la valoración ambiental de las alternativas al proyecto.

− Medidas preventivas y correctoras: Se definen en primer lugar las medidas de diseño que pueden amortiguar los impactos ambientales negativos, para que sean tenidos en cuenta en la redacción del Proyecto Constructivo. Se describen después medidas preventivas y correctoras, tanto durante las que se deben poner en marcha antes de la fase de obra, como durante la misma, así como durante el periodo de garantía y la fase de explotación. Por último, se determinan medidas compensatorias en aquellos efectos negativos que no pueden ser prevenidos o corregidos. Las medidas minimizadoras son evaluadas económicamente, realizando un presupuesto de las mismas, que también será incluido en el presupuesto general del Estudio Informativo.

− Selección de alternativas según el análisis multicriterio utilizado en el Estudio, teniendo en cuenta no sólo criterios ambientales sino también criterios funcionales, territoriales y económicos.

− Programa de Vigilancia Ambiental (PVA): Se realiza el esbozo del PVA, determinando una serie de actuaciones e informes que deberán ser totalmente definidos durante la redacción del Proyecto Constructivo.

Se incluye además un Documento de Síntesis y una serie de Apéndices entre los que se encuentran:

− Respuestas recibidas en fase de consultas previas.

− Informe de contestación a fase de consultas previas.

− Diversos informes técnicos.

1.2.2 ÁMBITO Y ESCALA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El tramo de autovía objeto del Estudio Informativo se localiza íntegramente dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria, en los términos municipales de Polanco y Torrelavega.

El ámbito de estudio es una franja de territorio, de anchura variable en función del factor ambiental estudiado, en torno al tramo de la autovía A-67 y el área en el que se prevén las alternativas al ramal de continuidad entre Polanco y el enlace de Sierrapando.

La escala gráfica de referencia del EIA será la del Estudio Informativo en su Fase B, es decir, 1:2.000. Pero para determinados aspectos del medio (vegetación potencial, hidrogeología, espacios naturales protegidos, cuencas visuales, etc.) ha sido necesario ampliar la zona de estudio y utilizar escalas más amplias. En algunos aspectos sociales se ha tomado como zona de estudio la totalidad de los términos municipales que atraviesan los tramos de autovía considerados, incluyendo también el de Santander por su importancia demográfica y socioeconómica

1.3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN, Y ESQUEMA DE LA PROPUESTA DEL ESTUDIO

1.3.1 PROBLEMÁTICA DE LA ZONA

La conexión de Cantabria con la Meseta y con la zona central y el sur de España se ha realizado históricamente por medio de dos carreteras: la N-611 de Palencia a Santander –a través del Puerto de Pozazal y de las localidades de Torrelavega, Los Corrales de Buelna, Reinosa, Aguilar de Campoo, Alar del Rey y Osorno– y la N-623 de Burgos a Santander, a través del Puerto del Escudo y de las localidades de Renedo de Piélagos, Puente Viesgo, Entrambasmestas, Masa y Sotopalacios.

La carretera de estudio es la A67, y tiene problemas de congestión debido a los elevados tráficos que soporta el tramo Santander-Torrelavega de la A-67, que es además una autovía de primera generación con características de diseño estrictas. La sección transversal cuenta con dos carriles por sentido, y las características de trazado son aptas en general para velocidades en torno a 80- 100 km/h. Las distancias entre enlaces son escasas, en torno a 2 km en general, y el diseño de los mismos no se adecua a la normativa vigente, particularmente en lo relativo a longitudes de carriles de cambio de velocidad.

Todas estas circunstancias se traducen en graves problemas de capacidad, con situaciones de congestión recurrentes en horas punta, y también en problemas de seguridad vial, con unos niveles de accidentalidad elevados.

1.3.2 ENCUADRE DENTRO DEL PEIT

Por otro lado, el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT), dentro de las actuaciones en la red de carreteras de altas prestaciones de titularidad estatal, contempla la mejora y reposición de la autovía A-67 en todos los tramos en servicio, y por lo tanto en el tramo Santander-Torrelavega. Esta actuación se encuadra dentro del Programa de Adecuación de Autovías de primera generación, que pretende mejorar las condiciones de estas infraestructuras, de forma que se adecuen a las nuevas exigencias de seguridad y, en la medida de lo posible, a las diversas normas y recomendaciones en materia de carreteras recientemente publicadas.

1.3.3 OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN Y ESQUEMA DE LA PROPUESTA

Los objetivos que se plantea cumplir el proyecto son los siguientes:

− Mejora de las condiciones de tráfico entre Santander y Torrelavega y adecuación al crecimiento previsto de IMD.

− Mejora en las condiciones de seguridad vial

Para resolver la problemática planteada y conseguir los objetivos de PEIT se plantean en este proyecto la creación de una variante a la A-67 que evita el paso por las cercanías de Torrelavega y el túnel actual, descargando de tráfico una de las zonas más problemáticas.

Se incluyen además la remodelación de los enlaces necesarios para interconectar el ramal de continuidad con las carreteras que pretende unir.

− Enlace de Sierrapando.

− Enlace de Barreda.

Esta actuación se encuadra, como hemos comentado, dentro del Programa de Adecuación de Autovías de primera generación, que pretende mejorar las condiciones de estas infraestructuras, que en su momento se construyeron, en su mayor parte, por duplicación de trazados ya existentes. Debido al aumento en el tráfico, velocidades de circulación y número de accidentes en ellas, se impone la necesidad de acometer actuaciones de mejora y acondicionamiento para que se adecuen a las nuevas exigencias de seguridad.

En concreto, los objetivos del plan en estos itinerarios son:

− Tratar todos los tramos de concentración de accidentes detectados y todas las carencias de seguridad vial existentes.

− Mejorar el trazado de las vías y de sus enlaces hasta alcanzar unas condiciones de seguridad y comodidad similares a las de las autovías de última generación.

− Dotarlas de las vías de servicio necesarias para controlar los accesos.

− Reponer el firme y las obras de paso a su situación inicial.

− Reponer, actualizar y completar el equipamiento.

1.4. TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL ESTUDIO INFORMATIVO

La legislación estatal que regula la evaluación ambiental de actividades y proyectos se ha resumido en el reciente Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, que entró en vigor el 27 de enero de 2008, derogando las disposiciones anteriores (RDL 13/1986 de 28 de junio y sus modificaciones posteriores).

De acuerdo con esta norma (artículo 3) deben someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la misma los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad:

− Comprendida en su Anexo I.

− Comprendida en el Anexo II, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso.

− Los proyectos públicos o privados no incluidos en el Anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.

En el Grupo 6 del Anexo I, epígrafe a, se encuentran recogidos los proyectos de infraestructuras de carreteras las actuaciones que modifiquen el trazado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes en una longitud continuada de más de 10 km (apartado 2) y la ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada en una longitud continuada de más de 10 km (apartado 3).

Tras la obligada solicitud por parte del órgano sustantivo (Ministerio de Fomento) al órgano ambiental (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino) de la toma de decisión sobre la mejor tramitación ambiental del proyecto, y tras la realización de las consultas previas previstas por la Ley, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, ha adoptado la decisión de someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental el proyecto, lo que notifica en documento firmado el 23 de octubre de 2008, en el que también indica la amplitud y nivel de detalle que debe tener el correspondiente Estudio de impacto ambiental.

El estudio de impacto ambiental comienza con la Fase A del Estudio Informativo, que abordó, en los aspectos ambientales, la recopilación de datos básicos y la caracterización del territorio, y se finalizó durante el año 2008. Fruto de esta fase se prepararon dos documentos: el “Documento de Fase A del Estudio Informativo” y el “Documento Comprensivo para Consultas de Carácter Ambiental”. Este último fue remitido al Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino con el fin de Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental durante el mes de mayo de 2008, con el fin de que el órgano ambiental se pronuncie sobre la necesidad o no de iniciar el trámite de Evaluación de Impacto

Ambiental y, en caso de que así sea, dar inicio a este procedimiento como base para la realización de la fase de Consultas Previas.

Tras la recogida de las sugerencias aportadas por personas, instituciones y administraciones previsiblemente afectadas por el proyecto, el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino envió al Ministerio de Fomento, en un escrito firmado el 23 de octubre de 2008 el informe de respuestas a consultas previas, en el que incluye las contestaciones íntegras. En él se comunica asimismo la decisión de que el proyecto inicie el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, y comunica cómo debe ser la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental, así como una serie de cuestiones a tener en cuenta y aspectos a considerar en el proyecto.

El expediente completo de las contestaciones a consultas previas constituye el antecedente directo al presente EIA. Además de tenerse en cuenta el informe de consultas previas en la redacción del presente EIA, se ha realizado un documento de respuesta a este informe, contestando cada una de las cuestiones planteadas en las sugerencias previas y por el órgano ambiental.

1.5. RESULTADO DE LA FASE DE CONSULTAS PREVIAS

El Documento de Inicio correspondiente a la Fase A del Estudio Informativo fue remitido a la Dirección General de Calidad de Evaluación Ambiental (DGCEA) durante el mes de mayo de 2008, iniciándose así el procedimiento de EIA. Este documento ha servido al Órgano Ambiental como base para la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, para lo que la Ley prevé, en su artículo 8, la consulta a las Administraciones públicas afectadas, así como a otras personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, vinculadas a la protección del medio ambiente. El plazo legalmente establecido para trasladar al promotor la amplitud y el nivel de detalle del estudio de impacto ambiental, así como las contestaciones recibidas a las consultas, es de tres meses, desde la recepción por el órgano ambiental de la documentación.

Dentro de este procedimiento, la DGCEA remitió el escrito de fecha 23 de octubre de 2008 en el que comunica la amplitud y nivel de detalle que debe tener el estudio de impacto ambiental. Al escrito se adjunta copia de las contestaciones recibidas a las consultas practicadas, correspondientes a los siguientes organismos y entidades:

- Administración estatal: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino:
  - Dirección General de Medio Natural y Política Forestal.
  - Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- Administración autonómica: Gobierno de Cantabria:
  - Dirección General de Medio Ambiente (Consejería de Medio Ambiente). Informe del Servicio de Impacto y Autorizaciones Ambientales.
  - Dirección General de Cultura (Consejería de Cultura, Turismo y Deporte). Informe de Servicio de Patrimonio Cultural.
- Administración local:
  - Ayuntamiento de Torrelavega.
- Organizaciones no gubernamentales vinculadas a la protección del medio ambiente.
  - Ecologistas en Acción de Cantabria.
  - Fundación Naturaleza y Hombre. Las observaciones de las diversas entidades han sido tenidas en cuentas en la elaboración del Estudio Informativo y del Estudio de Impacto Ambiental.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Para cumplir los objetivos impuestos se plantean la creación de una nueva variante (Ramal de Continuidad) que evitaría el paso por la problemática zona de Torrelavega y el túnel actual, descargando de tráfico una de las zonas más problemáticas.

Existen cuatro alternativas en las que varía el trazado y la disposición de los enlaces de conexión. Estas se describirán adecuadamente en el anejo correspondiente.

3. DATOS DE INTERÉS AMBIENTAL

La actuación se plantea sobre una zona con escasos valores naturales, debido precisamente a la presencia de esta infraestructura. Al sur del enlace se sitúa la población de Sierrapando, con un centro comercial y la estación de ferrocarril en las cercanías. También al sur del enlace atraviesa la A-67 el arroyo de Sorravides, canalizado bajo un paso inferior. El arroyo Tronquerías, que nace en las cercanías, en elcuadrante noreste del enlace, atraviesa actualmente el enlace en dirección noreste-suroeste, pasando bajo múltiples obras de drenaje que el nuevo enlace modifica.

Las nuevas actuaciones en el entorno del enlace de Sierrapando tienen una ocupación adicional de suelo. Este cálculo no incluye como ocupación el suelo ya utilizado por infraestructuras viarias existentes (incluyendo sus taludes de desmonte y terraplén).

Los datos de interés ambiental se describen con profusión en los anejos correspondientes.

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

4.1 METODOLOGÍA

4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para identificar los impactos ambientales que, previsiblemente, se originarán como consecuencia del ramal de continuidad tramo Sierrapando-Polanco, se ha aplicado el clásico método de enfrentar, en una matriz de doble entrada, las diferentes actuaciones que incluye el proyecto y los elementos del medio receptor. A esta matriz se le denomina **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS** y su cometido es simplemente el de señalar sobre la misma las acciones que causan algún efecto sobre el medio geobiofísico y perceptual.

Debido a la complejidad del estudio y al objeto de simplificar el análisis de los resultados, en la matriz de identificación de impactos se distinguen dos tipos de impactos, los residuales (aquellos que permanecerán a pesar de la aplicación de medidas preventivas y correctoras) y los no residuales. El objeto de hacer esta distinción es permitir la discusión y análisis posterior de las diferentes alternativas en base a los impactos residuales que cada una implique, dado que éstos pueden considerarse como los que realmente representen el coste ambiental final. Evidentemente en el estudio no se olvidan los impactos no residuales, que son tenidos en cuenta a la hora de considerar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que deben aplicarse y la forma en que se hará en el correspondiente Programa de Vigilancia Ambiental.

4.1.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los posibles impactos el paso siguiente consiste en valorarlos, determinar la incidencia de cada una de ellos, y para llevar a cabo esta valoración se ha utilizado el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold et al. (1971), consistente en una matriz interactiva simple denominada **MATRIZ DE CAUSALIDAD**, como la utilizada para la identificación de impactos. La matriz de causalidad describe las interacciones en términos de MAGNITUD e IMPORTANCIA.

La magnitud de una interacción es su extensión o escala y se describe mediante la asignación de un valor numérico comprendido entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1 una pequeña. Los valores próximos al 5 en la escala de magnitud representan impactos de extensión intermedia. La asignación de un valor numérico de la magnitud de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto previsto.

La importancia de una interacción está relacionada con lo significativa que ésta sea o con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto. La escala de la importancia también varía entre 1 y 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y 1 una interacción de relativa importancia. La asignación de este valor numérico de la importancia se basa en el juicio subjetivo de la persona, el grupo reducido o el equipo multidisciplinar que trabaja en el estudio.

Por otro lado, se identifican los impactos beneficiosos mediante el uso del símbolo +.

La ventaja principal de utilizar la matriz de causalidad consiste en que es muy útil como instrumento de screening para desarrollar una identificación de impactos y proporciona un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que causan impactos.

En la matriz de causalidad se destacan ciertas valoraciones, son las llamadas “banderas rojas” o “señales de alerta”, que constituyen los impactos de mayor relación magnitud/importancia y por tanto sobre las que se debe de tener especial interés a la hora de determinar la/s medidas correctoras y/o preventivas más adecuadas. El criterio seguido para la elección de las “banderas rojas” es el siguiente:

Se consideran “banderas rojas” todas las casillas que tengan como valoración 5/5 (sea el impacto positivo o negativo) o valoraciones superiores.

Se consideran “banderas rojas” aquellas valoraciones inferiores a 5/5, siempre que la suma de magnitud e importancia sea superior a 10.

La matriz de casualidad lleva asociado además una valoración gráfica según colores (rojo, amarillo, verde y relleno verde sólido para impactos positivos) que se asigna por el equipo técnico evaluador para representar el impacto sobre cada uno de los factores ambientales considerados tanto en obra como en funcionamiento. De esta forma se obtinen una matriz de valoración previa según las combinaciones de colores, que denominamos MATRIZ DE CAUSALIDAD (comparación de valores iniciales), según la cual se hace una valoración preliminar de las alternativas y que, suele ser muy útil para discriminar alternativas muy impactantes, del proceso general de Evaluación.

4.1.2.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se indican a continuación algunos de los criterios de valoración más importantes (debe tenerse en cuenta que la totalidad de las variables existentes han sido consideradas a la hora de realizar la discusión de las diferentes alternativas) tenidos en cuenta por el equipo redactor del EsIA a la hora de asignar valores de magnitud e importancia. Las valoraciones que se argumentan a continuación son las que se han utilizado como referencia en cada uno de los casos y alternativas para diferenciarlas y justificar los valores finales que aparecen en las matrices de causalidad.

Caracterización física

Dentro de la caracterización física se consideran en la valoración el relieve, las unidades geotécnicas y los riesgos geológicos y la hidrología superficial, hidrogeología y zonas costeras.

- RELIEVE: La valoración del relieve se ha realizado a través de la de la pendiente topográfica, teniendo en cuenta que en los terrenos llanos se tiene una mayor flexibilidad para encajar los trazados tanto en planta como en alzado, se requiere de menores movimientos de tierras, se ha de realizar un menor número de estructuras y los túneles son innecesarios, mientras que por el contrario, en el resto de terrenos y a medida que aumenta la pendiente, los trazados se han de ajustar más a las curvas de nivel, se producen mayores movimientos de tierras y aumenta el número de estructuras y túneles.

Así pues se ha valorado el mapa de pendientes, otorgando las puntuaciones más altas a los terrenos llanos, por su gran capacidad de acogida para este tipo de obras. Al resto del terreno se le da una puntuación gradual, disminuyendo según aumenta la pendiente. Las valoraciones consideradas son las siguientes.

PENDIENTES	VALORACIÓN
0 - 5 %	10
5 - 15 %	8
15 - 25 %	6
25 - 35 %	3
> 35 %	0

Capacidad de acogida. Relieve

- UNIDADES GEOTÉCNICAS Y RIESGOS GEOLÓGICOS: A partir de la problemática geológico-geotécnica de la zona se han valorado las áreas delimitadas en el plano de Unidades Geotécnicas y Problemática Geotécnica. Esta valoración se ha realizado de acuerdo con la escala descrita, del 0 al 10, siendo el valor "10" representativo de áreas con capacidad de acogida máxima, desde el punto de vista geológico-geotécnico. A la inversa, un área valorada con un "0" indica que su capacidad de acogida es mínima desde este punto de vista.

  Se han descrito los siguientes tres grandes grupos de terrenos, según sus características constructivas generales:

  - Áreas con condiciones constructivas favorables
  - Áreas con condiciones constructivas desfavorables
  - Áreas con condiciones constructivas muy desfavorables

  A partir de esta clasificación se considera que las áreas que presentan condiciones constructivas favorables tienen una alta capacidad de acogida, por lo que se han puntuado con un "10", capacidad de acogida máxima.

  Las áreas en las que las condiciones constructivas son desfavorables, tramadas en el plano citado de color azul, presentan una peor capacidad de acogida habiéndose puntuado en función de la magnitud de los problemas detectados. Así, se ponderan con valores que van del 8 al 6 las zonas que presentan riesgos derivados de la inestabilidad de laderas, principalmente, por la existencia de potentes suelos de alteración y/o estructura desfavorable. La peor puntuación, "6", coincide con las zonas de relieve más acentuado, dado que la inestabilidad aumenta con la pendiente topográfica. Dentro de este grupo, con una puntuación de"7", se ha considerado también al aluvial del Pas debido a la presencia de un riesgo singular, concretamente la existencia de suelos blandos.

  Otras áreas desfavorables coinciden con los afloramientos de arcillas yesíferas del Keuper, las cuales se han puntuado con un "5", indicativo de una capacidad de acogida media. Los principales condicionantes geotécnicos son la baja capacidad portante de los suelos, los posibles colapsos por disolución de sales y yesos y los potenciales deslizamientos que puedan producirse.

Finalmente, las áreas con condiciones constructivas muy desfavorables, trama de triángulos rojos, presentan la peor puntuación: "4", debido a la conjunción de problemas hidrológicos (áreas encharcables) y geotécnicos. Éstos se deben a la presencia suelos cohesivos muy blandos, con materia orgánica, y potencia métrica, bajo los que existen suelos arcillo-yesíferos de las facies Keuper.

Condiciones constructivas/Problemática geotécnica	Capacidad de acogida
Favorables	10
Favorables. Aluvial río Pas	7
Desfavorables. Relieve suave	8
Desfavorables. Relieve ondulado	7
Desfavorables. Relieve accidentado	6
Desfavorables. Arcillas yesíferas y salinas	5
Muy desfavorables	4

Capacidad de acogida. Unidades geotécnicas y problemática geotécnica

- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL, HIDROGEOLOGÍA Y ZONAS COSTERAS: Dentro de la hidrología superficial se asigna la menor capacidad de acogida a los cauces fluviales y lechos de lagunas, en tanto que integrantes del dominio público hidráulico. Puesto que no se dispone de datos de deslinde del mismo o de estudios de inundabilidad, se consideran las delimitaciones reflejadas en la cartografía, con una anchura mínima de 5 m. Para estas zonas se considera una capacidad de cogida de valor 1.

  En paralelo a los límites exteriores de los cauces y de los lechos de lagunas se han definido dos franjas de 5 m y 100 m de anchura, que vendrán a corresponderse con las zonas de servidumbre y de policía, y a las que se han asignado unas capacidades de acogida gradualmente más altas, de valores 3 y 6, respectivamente.

  Con respecto a la hidrogeología, se valora toda la superficie ocupada por acuíferos, asignándose a estas áreas una capacidad de acogida de valor 3. Con esta medida se pretende tener en cuenta la vulnerabilidad de estas áreas a la ejecución de desmontes profundos, y fundamentalmente a la contaminación.

  Por último, en lo que se refiere a las zonas costeras, se considera para los terrenos incluidos en el dominio público marítimo-terrestre una capacidad de acogida mínima, de valor 0. Para las zonas de servidumbre de tránsito y de protección se consideran unas capacidades de acogida gradualmente más elevadas, de valores 2 y 5 respectivamente.

  El territorio no afectado por ninguna de las consideraciones citadas se considera desde este punto de vista con una capacidad de acogida máxima, de valor 10.

  Tal y como se ha indicado anteriormente con carácter general, cuando en un punto se superponen distintas circunstancias (por ejemplo un acuífero situado dentro de la zona de policía de un cauce), se considera en todo caso la más restrictiva de todas, asignándose la capacidad de acogida más baja.

  A continuación se presenta un cuadro resumen con las valoraciones consideradas en este apartado.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL, HIDROGEOLOGÍA Y ZONAS COSTERAS	VALORACIÓN
Hidrología superficial	
Cauces y lechos de lagunas (dominio público hidráulico)	1
Zona de servidumbre	3
Zona de policía	6
Hidrogeología	
Acuíferos	3
Zonas costeras	
Dominio público marítimo-terrestre	0
Servidumbre de tránsito	2
Servidumbre protección	5
Resto del territorio	10

Capacidad de acogida. Hidrología superficial, hidrogeología y zonas costeras

Caracterización ambiental

Para la valoración de la capacidad de acogida de la actuación desde el punto de vista ambiental, se han considerado básicos los siguientes factores:

- Espacios Naturales Protegidos
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: Los criterios considerados para la valoración de los diferentes espacios naturales protegidos presente en el área de estudio han sido los que señalan a continuación:

  Se considera una capacidad de acogida mínima para los elementos protegidos por la normativa estatal y comunitaria, es decir para las áreas de la Red Natura 2000 (LIC).

  Según sentencias recientes del Tribunal de Luxemburgo, las Zonas Importantes para las Aves (IBA) han sido seleccionadas siguiendo unos criterios de igual solvencia científica que los de las ZEPA, lo que ha obligado según estas sentencias a proporcionar las mismas protecciones a ambas zonas. Por este motivo, las IBA también se han considerado con capacidad de acogida mínima.

  Respecto a los espacios de protección municipal, se trata de puntos muy concretos, de superficies muy reducidas, cuya conservación sería incompatible con la actuación. Se consideran también con una capacidad de acogida baja, si bien ligeramente superior a la de los LICS e IBAS.

  Los árboles protegidos, por su especificidad, se consideran también con una capacidad de acogida mínima, asignándose esta puntuación a un área circular de 50 m de diámetro con centro en las coordenadas de cada ejemplar.

  Para el resto del territorio se considera una capacidad de acogida máxima. Las áreas protegidas por el Plan de Ordenación del Litoral se valoran en el capítulo correspondiente a planeamiento territorial.

Espacios Naturales Protegidos	
Unidad	**Capacidad de Acogida**
LIC	0
IBA	0
Espacios Naturales Municipales	2
Árboles protegidos	0
Resto del territorio	10

Capacidad de acogida. Espacios Naturales Protegidos

- VEGETACIÓN: Para la valoración de las diferentes unidades de vegetación se han tenido en consideración los siguientes factores:
  - Aproximación a la vegetación climácica.
  - Naturalidad.
  - Rareza en el área de estudio y en la comarca.
  - Diversidad interna.
  - Fauna asociada.

Con estos criterios, la capacidad de acogida mínima corresponde a la vegetación de marisma y a los restos de carballedas, encinares cantábricos y bosques de ribera. Las plantaciones de eucalipto que conservan restos de otras especies (encinar, carballo, rebollo, aliso…) tendrían una capacidad de acogida algo mayor, y algo más aún las zonas de cultivos y praderías. La capacidad de carga máxima correspondería a las zonas sin vegetación natural, seguidas de las plantaciones de eucalipto sin presencia de otras especies. Las valoraciones consideradas son las que se recogen en la siguiente tabla.

Vegetación	
Unidad	**Capacidad de Acogida**
Plantaciones de eucalipto	8
Plantaciones de eucalipto con restos de encinar, carballo, rebollo o aliso	2
Restos de carballedas, encinares cantábricos y bosques de ribera	0
Cultivos y praderías	6
Marismas	0
Resto del territorio	10

Capacidad de acogida. Vegetación

FAUNA: Para la valoración de la fauna se han tenido en cuenta la importancia de las especies, de acuerdo a su grado de protección y la fragilidad de las poblaciones respecto a la actuación prevista en cada uno de los casos. Evidentemente se han tenido en cuenta también conceptos como la propia composición de las comunidades faunísticas cada una de las zonas y el propio valor de la zona para albergar a dichas comunidades, en relación con el éxito poblacional de las especies.

PAISAJE: Para la valoración de las diferentes unidades de paisaje identificadas se han tenido en cuenta la calidad y la fragilidad que cada una de ellas aporta al conjunto del paisaje.

La calidad paisajística es un concepto subjetivo que depende en gran medida de los conceptos culturales y la sensibilidad del observador. Sin embargo, existen elementos en los que la mayor parte de las personas están de acuerdo en que elevan o disminuyen la calidad visual de una zona. Por ello se han considerado con menor capacidad de carga las zonas que contienen los siguientes elementos:

- Láminas de agua en buenas condiciones estéticas
- Relieves de fuertes pendientes, de carácter natural
- Vegetación arbolada
- Cohesión con el resto del paisaje

La fragilidad evalúa la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración cuando se desarrolla en él una actuación concreta ajena al mismo. Es por tanto el inverso de la capacidad de carga que el paisaje presenta frente a la introducción de una infraestructura como la que se estudia. Aumentan la fragilidad los siguientes factores:

- Amplia cuenca visual.
- Naturalidad.

Con estos criterios, las valoraciones consideradas para cada una de las unidades de paisaje cartografiadas son las que se presentan en la tabla siguiente.

Unidad	Capacidad de Acogida
Riberas	2
Lagos	0
Zonas arboladas	3
Montes, zonas de relieve destacado	0
Campiña	5
Áreas rurales	5
Áreas urbanas	7
Áreas periurbanas	8
Urbanizaciones	7
Grandes industrias	10
Infraestructuras	10

Capacidad de acogida de unidades de paisaje

Caracterización territorial

Los aspectos considerados en la valoración desde el punto de vista territorial son los que se relacionan a continuación:

- Planeamiento territorial.
- Planeamiento urbanístico municipal.

- Usos del suelo.
- Infraestructuras.
- Servicios.

- PLANEAMIENTO TERRITORIAL: El instrumento principal de ordenación del territorio en el área de estudio es el Plan de Ordenación de Litoral (POL). Dentro de la zonificación establecida por esta figura, se considera una capacidad de acogida mínima (valor 0) para los ámbitos incluidos en el Área de Protección (Protección Intermareal, Protección de Riberas, Protección Ecológica, Áreas de Interés Paisajístico y Protección Litoral), por la especial protección que el Plan propugna para ellos.

  Los ámbitos incluidos en el Área de Ordenación (Áreas Periurbana, de Modelo Tradicional, de Ordenación Ecológico Forestal y No Litoral), donde el Plan establece únicamente unos criterios generales de desarrollo urbanístico, se califican con una capacidad de acogida máxima (valor 10), entendiendo que no existen restricciones para la implantación de una infraestructura viaria desde el punto de vista de esta figura de planeamiento.

  Los espacios reservados para Actuaciones Integrales Estratégicas se valoran con una capacidad de acogida muy baja también (valor 2), en atención a la especificidad y el carácter estratégico de estas áreas a nivel regional.

  Por su parte, a los sistemas generales territoriales se les asigna la capacidad de acogida máxima (valor 10), por destinarlas el Plan al desarrollo de infraestructuras de transporte articuladoras del territorio litoral. La diferenciación entre las distintas infraestructuras (carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos,…) se realiza en un apartado posterior.

  Los suelos excluidos del POL se valoran asimismo con una capacidad de acogida máxima, al no existir ningún tipo de previsión para ellos desde el punto de vista de este Plan.

  En otro orden de cosas, a los ámbitos afectados por Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR) se les asigna una capacidad de acogida igual a las de las Actuaciones Integrales Estratégicas del POL, con las que en algún caso se solapan.

Finalmente, por lo que respecta al Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral, las rutas contempladas en el mismo se valoran con una capacidad de acogida relativamente alta (valor 7 para el Gran Recorrido Litoral y valor 8 para los Pequeños Recorridos), teniendo en cuenta la facilidad de su reposición en caso necesario y el hecho de que el Plan no se encuentra aprobado definitivamente. A falta de datos más precisos, se considera para todas las rutas una anchura de afección de 5 m.

En la tabla siguiente se resumen las valoraciones correspondientes al capítulo de planeamiento territorial.

UNIDAD	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Plan de Ordenación del Litoral	
Protección Intermareal	0
Protección de Riberas	0
Protección Ecológica	0
Áreas de Interés Paisajístico	0
Protección Litoral	0
Área Periurbana	10
Área de Modelo Tradicional	10
Área de Ordenación Ecológica-Forestal	10
Área No Litoral	10
Actuaciones Integrales Estratégicas	2
Sistemas Generales Territoriales	10
Suelos excluidos	10
Proyectos Singulares de Interés Regional	2
Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral	

UNIDAD	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Gran Recorrido Litoral	7
Pequeños Recorridos Litorales	8

Capacidad de acogida. Planeamiento territorial

- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO MUNICIPAL: Desde el punto de vista del planeamiento urbanístico municipal se asigna la mínima capacidad de acogida (valor 0) a los suelos urbanos, a los sistemas generales de equipamientos y a los suelos urbanizables de núcleo rural (equiparados a suelo urbano de acuerdo con el régimen transitorio de la Ley 2/2001 de ordenación territorial y régimen urbanístico del suelo de Cantabria).

  En el extremo contrario, la máxima capacidad de acogida (valor 10) se asigna a los sistemas generales de infraestructuras y a los suelos no urbanizables de protección de las mismas.

  Las categorías restantes, obtienen una puntuación intermedia. Se valoran con una capacidad de acogida baja los suelos clasificados como urbanizables (valor 3), así como, en menor medida, los de sistemas generales de espacios libres (valor 4).

  Las capacidades de acogida medias-altas se reservan para los suelos no urbanizables genéricos o comunes (valor 8), quedando los rangos intermedios de valoración para los suelos no urbanizables con protección ecológica, agropecuaria y forestal (valor 6), y para los compatibles con actividades extractivas (valor 7).

  Para aquellos suelos en los que el planeamiento en tramitación prevé un cambio de clasificación se ha adoptado el criterio de asignar una valoración intermedia entre las que corresponderían de acuerdo con la clasificación vigente y con la prevista.

  En la tabla siguiente se refleja la forma en que se han aplicado los criterios generales enunciados a las categorías de suelo consideradas en el planeamiento de cada uno de los municipios incluidos en el área de estudio. Los valores de capacidad de acogida se presentan entre paréntesis.

MUNICIPIO	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE (SNU)	OTROS
POLANCO	Suelo urbano (0)	Suelo urbanizable (3)	Núcleo rural (0) SNU protegido especial 1 (6) SNU protegido especial 2 (6) SNU protegido genérico (8) SNU protección de infraestructuras (9)	Sistema general (10)
TORRELAVEGA	Suelo urbano (0)	Suelo urbanizable (3)	Protección ambiental paisajística de parques y zonas verdes (6) Protección ambiental paisajística. Ríos y cauces. (6) Protección agrícola ganadera (6) Protección especial. (6) Protección de sistemas generales (10) Zona agrícola mixta (6)	

Capacidad de acogida. Planeamiento urbanístico vigente

Las valoraciones consideradas para los suelos que de acuerdo con el planeamiento en tramitación cambian de calificación son las que se presentan en la siguiente tabla.

Calificación vigente	Calificación prevista	Capacidad de acogida
Suelo urbanizable	Suelo urbano	2
Suelo no urbanizable genérico	Suelo urbano	5
Suelo no urbanizable genérico	Suelo urbanizable	6
Suelo no urbanizable protegido	Suelo urbanizable	5
Suelo no urbanizable genérico	Suelo no urbanizable protegido	7
Suelo no urbanizable genérico	Sistema General	9

Capacidad de acogida. Planeamiento urbanístico en tramitación

- USOS DEL SUELO: Dentro de la categoría de caracterización del medio territorial, los usos del suelo se han valorado desde el punto de vista de su valor económico y de la repercusión social que produciría su cese, con independencia de sus valores ambientales, que se ponderan en la categoría correspondiente.

  Desde este punto de vista, las menores capacidades de acogida se asignan a las zonas residenciales (valor 0), a las zonas industriales (valor 2) y a las zonas comerciales y de actividad terciaria (valor 3).

  Las mayores capacidades de acogida, por su parte, se otorgan a los terrenos ocupados por infraestructuras (valor 10) y a las zonas improductivas (valor 9), entendiendo como tales las zonas que no soportan ninguna actividad económica ni social específica.

  En una franja intermedia se encuentran usos como los recreativos (valor 6), praderías y cultivos (valor 6) y forestal (valor 7).

  A continuación se presenta una tabla resumen con las valoraciones asignadas a cada uso del suelo.

Uso	Capacidad de acogida
Forestal	7
Cultivos y praderías	6
Improductivo	9
Recreativo	6
Terciario y comercial	3
Residencial	0
Infraestructuras	10
Industrial	2

Capacidad de acogida. Usos del suelo

- INFRAESTRUCTURAS: Dentro de este apartado se ha tratado de valorar la capacidad de acogida de los terrenos afectados por las diferentes infraestructuras de transporte existente en el área de estudio:
  - Carreteras estatales y autonómicas
  - Ferrocarriles

  En los párrafos siguientes se describen y se justifican los criterios de valoración adoptados para cada tipo de infraestructura.
  - Carreteras: La zona de dominio público de las carreteras estatales es sin duda la más idónea para una actuación como la que se plantea. Con la escala de esta fase de estudio no se dispone de datos precisos de la delimitación de la zona de dominio público, considerándose a estos efectos la plataforma de las carreteras tal y como se refleja en la cartografía y una franja de 8 m ó 3 m de anchura desde la misma, según se trate de

autopistas, autovías y vías rápidas o de carreteras convencionales. A esta zona se le asigna una capacidad de acogida de valor 10.

Las zonas de servidumbre y de afección, serían también por su proximidad a la carretera y por su régimen de protección legal, muy adecuadas para la actuación que se pretende, otorgándoseles unas valoraciones de 9 y 8, respectivamente. De forma análoga a lo indicado anteriormente, se consideran como tales unas franjas limitadas por tres líneas paralelas al límite de la plataforma, situadas a 8 m ó 3 m (según se trate de autopistas, autovías y vías rápidas o de carreteras convencionales), a 25 m u 8 m y a 100 m ó 50 m.

La zona de dominio público de las carreteras autonómicas debiera considerarse también como una zona adecuada para la actuación, aunque en este caso se considera una capacidad de acogida ligeramente menor (valor 9). Como en el caso precedente, y a falta de datos sobre la delimitación precisa del dominio público, se considera una franja de 3 m de anchura desde el límite de la plataforma. Para la zona de protección, que se considera limitada exteriormente por una paralela a la plataforma a 18 m, 14 m ó 10 m (según se trate de carreteras de red primaria, secundaria o local), se considera una capacidad de acogida de valor 8.

- Ferrocarriles: La zona de dominio público de las líneas férreas existentes, que llega hasta una distancia de 8 m de la plataforma a cada lado, se considera con una capacidad de acogida mínima (valor 0).

  La zona de protección, que se considera limitada exteriormente por una línea situada a 70 m del límite de la plataforma, se considera en cambio muy adecuada para la actuación, desde el punto de vista de que la utilización de un mismo corredor por varias infraestructuras tiene unos impactos menores que el trazado por corredores independientes. Se asigna a esta zona una capacidad de acogida de valor 8, con excepción de una franja de 7 m a cada lado de la zona de dominio público, que se considera que puede ser necesaria para una futura ampliación de vías, y a la que se asigna una capacidad de carga de valor 0.

Con respecto a las actuaciones ferroviarias que se encuentran en fase de estudio, se considera un valor 3 para la zona de dominio público y para la franja de 7 m reservada para eventuales ampliaciones futuras, y un valor 7 para el resto de la zona de protección.

Al resto del territorio, que desde el punto de vista de las infraestructuras no precisa particular protección pero tampoco presenta particular aptitud, se le asigna una capacidad de acogida intermedia (valor 6).

Como ya se ha indicado con carácter general, cuando en un punto se superponen diferentes categorías de valoración se considera siempre la más restrictiva.

UNIDAD	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Carreteras Estatales	
Zona de dominio público	10
Zona de servidumbre	9
Zona de afección	8
Carreteras autonómicas	
Zona de dominio público	9
Zona de influencia	8
Ferrocarriles	
Zona de dominio público	0
Zona de protección	8
Ferrocarriles en estudio	
Zona de dominio público	3
Zona de protección	7
Resto del territorio	6

Capacidad de acogida. Infraestructuras

- SERVICIOS: Las instalaciones de servicios presentes en el área de estudio se han valorado teniendo en cuenta fundamentalmente el coste de una eventual reposición de las mismas y la incidencia que podría tener la misma sobre los usuarios.

  En general la valoración se asigna a la propia conducción y a una franja de terreno de anchura variable en función del tipo de servicio.

  A continuación se describen los criterios considerados para cada uno de los servicios.

  - Líneas eléctricas: Se considera la mínima capacidad de acogida (valor 0) para las líneas 220 kV y la subestación de Cacicedo.

    Para las líneas de 12 y 55 kV se considera una capacidad de acogida intermedia (valor 5).

    Se considera afectada por la línea una franja de 50 m de anchura centrada en la misma.

  - Gas: El gaseoducto "Ramal de Cantabria" de ENAGAS se protege con una capacidad de acogida de valor 0, por la particular complejidad de su reposición.

    A las conducciones de suministro de GAS NATURAL, de diámetros inferiores, se les asigna una capacidad de acogida intermedia, de valor 5.

    Se considera afectadas por las conducciones unas franjas de 20 m y 6 m de anchura centradas en las mismas respectivamente.

  - Abastecimiento de agua: Se asigna una capacidad de acogida mínima (valor 0) a las conducciones de mayor diámetro (Ø>500 m) y a las instalaciones singulares como depósitos, bombeos, etc.

    Las conducciones de diámetros comprendidos entre 200 y 500 mm se valoran con una capacidad de acogida 5 mientras que las de diámetro inferior a 200 mm no se tienen en cuenta a efectos de valoración.

    En todos los casos se considera afectada una banda de terreno de 6 m de anchura.

  - Saneamiento: Los colectores de mayor diámetro (más de 1.000 mm) y las instalaciones singulares (bombeos, etc.) se protegen con una capacidad de acogida de valor 0.

    A las conducciones de diámetros medios (500-1.000 mm) se les asigna una valoración de 5, mientras que las de menor entidad (Ø<500 mm) no se tienen en cuenta a efectos de valoración.

    Como en el caso anterior, se considera afectada una banda de terreno de 6 m de anchura.

  - Comunicaciones: Las estaciones de telefonía móvil se protegen con una capacidad menor, de valor 3, considerándose afectado un círculo de 20 m de diámetro.

    Las líneas telefónicas y telegráficas, ya sean aéreas o enterradas, al tratarse de servicios de reposición relativamente sencilla, en general., no se tienen en cuenta en la valoración.

  - Combustibles: A las estaciones de servicio se les asigna una capacidad de acogida media, de valor 5.

  - Tratamiento de residuos sólidos: La única instalación de tratamiento de RSU presente en el área de estudio, el Punto Limpio de Polanco, es un elemento de tamaño pequeño, sin excesivas instalaciones fijas, por lo que se le asigna un valor de 7.

    Para el resto del territorio se considera una capacidad de acogida máxima (valor 10).

    Como siempre, cuando en un punto se superponen varias protecciones, se considera la más restrictiva de todas, asignándose la capacidad de acogida menor.

    A continuación se incluye una tabla en la que se resumen las valoraciones relativas a este apartado.

UNIDAD	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Eléctricas	
Muy alta (220kV)/Subestación	0
Media-baja (55-12,5kV)	5
Abastecimiento de agua	
Ø>500 mm/Instalaciones singulares	0
Ø=200-500 mm	5
Saneamiento	
Ø>1000 mm/ Instalaciones singulares	0
Ø=500-1000 mm	5
Gas	
Distribución (ENAGAS)	0
Suministro (GAS NATURAL)	5
Comunicaciones	
Estaciones móviles	3
Estaciones de servicio	5
Punto limpio de Polanco	7
Resto territorio	10

Capacidad de Acogida. Servicios

Caracterización cultural

Para la valoración de la capacidad de acogida de la actuación desde el punto de vista del patrimonio cultural se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

Se considera que debe tener mínima capacidad de carga aquellos elementos declarados Bien de Interés Cultural, y aquellos Inventariados, puesto que esta es la máxima protección que ofrece la legislación.

Los yacimientos arqueológicos, a los que la Ley de Patrimonio Cultural de Cantabria ofrece el mismo grado de protección del BIC, tiene también una capacidad de acogida mínima.

Las rutas en sí mismas, si no van acompañadas de elementos arquitectónicos o arqueológicos, pueden tener una capacidad de carga mayor, independientemente de su importancia cultural, debido a que la aplicación de medidas protectoras y correctoras evita fácilmente su afección una vez finalizadas las obras.

Dentro del mismo rango de rutas, se considera con menor capacidad de acogida el Camino de Santiago, cuyo recorrido está en fase de declaración como BIC, que las rutas de interés cultural. Y entre estas últimas, será menor la capacidad de acogida de los Grandes Recorridos que la de los Pequeños Recorridos, de menor interés cultural.

A partir de estos criterios, a cada una de las unidades cartografiadas se le ha dado un valor de capacidad de acogida del 0 al 10, con el fin de homogeneizar los resultados con el resto de planos de capacidad de acogida.

4.1.3 ANÁLISIS DETALLADO

Una vez analizadas la matriz de causalidad, se procede al análisis detallado de los impactos residuales del proyecto en cada una de sus alternativas y los componentes del medio o factores ambientales, mediante la **MATRIZ DE IMPORTANCIA**, que permite asignar a cada impacto una serie de cualidades que lo van definiendo de acuerdo con los criterios de valoración cualitativa (carácter, tipo, duración, etc.) establecidos en la legislación ambiental vigente.

Estos criterios quedan reflejados en tabla de criterios de valoración de los impactos que se incluye al final del presente apartado., cuya consulta facilitará la identificación, caracterización y descripción de cada una de las alteraciones identificadas sobre el medio.

En este punto de la valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejada en la Importancia del Impacto. La importancia del impacto es el ratio mediante el cual medimos el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo (extensión, tipo de efecto, duración, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad de aparición).

Como ayuda para esta valoración cualitativa se ponderan de manera cuantitativa estos atributos de la siguiente manera:

Ponderación de la Importancia:

Con la columna de Importancia se sintetiza cuantitativamente en una cifra la Importancia del Impacto en función de la valoración asignada a los criterios anteriores. Gracias a este valor se puede comparar cuantitativamente el efecto sobre distintos valores ambientales y su magnitud. Esta cifra de Importancia se obtiene mediante la fórmula siguiente (CONESA, V: "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental", Madrid, 1997.):

$$I = \pm (3\,I + 2\,E + T + D + AC + S + M + RV + RC + AP)$$

- **Signo (+,-):** viene dado por el Carácter (Positivo, Beneficioso (+) o Negativo, Perjudicial (-)) de las distintas acciones que actúan sobre los factores ambientales.
- **Intensidad (I):** Hace relación al grado de incidencia del impacto sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. El baremo cuantitativo está comprendido entre 1 y 8, en el que (8) representa un alto grado de destrucción (Intensidad Muy Alta) y (1) representa una afección mínima (Intensidad Baja), representando los otros grados (Intensidad Media y Alta) a situaciones intermedias.
- **Extensión (E):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual, con un valor cuantitativo de (1), aumentando hasta un efecto sobre el Total del área (8), con sus situaciones intermedias: Parcial (2) y Extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar Crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades más (+4) y en caso de considerar en la valoración final cualitativa que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa de este efecto.
- **Tipo de Efecto (T):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto del impacto sobre los elementos del medio. Puede ser Directo o primario (4), siendo la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta o Indirecto o secundario (1) en cualquier otro caso.
- **Duración (D):** Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado volverá a las condiciones previas a la acción por medios naturales o mediante medidas correctoras. Si la duración del efecto es de hasta 10 años se considera Temporal (1) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años se considera Permanente (4).
- **Acumulación (AC):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación el efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Si una actuación no produce efectos acumulativos se valora como Simple (1) y si el efecto producido es Acumulativo se valora como (4).
- **Sinergia (S):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente, provocando una alteración superior a la que cabría esperar de la manifestación de estos efectos de manera independiente no simultánea. Cuando una acción no es sinérgica con otras que actúan sobre el mismo factor, se la considera Simple (1) y si presenta Sinergia (4). Este valor puede tener un signo negativo en caso de que al actuar simultáneamente con otra acción, el impacto se vea debilitado.
- **Momento (M):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la actuación y el comienzo del efecto sobre el factor del medio. Si el tiempo transcurrid será nulo o inferior a un año se considera a Corto Plazo (4). Si el periodo de tiempo va de 1 a 5 años se considera Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años es a Largo Plazo, con valor asignado (1).
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción o eliminación del factor afectado por la actuación, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas, por medios naturales y una vez que deja de actuar sobre el medio. Si es Irreversible se le asigna un valor de (4) y si es Reversible (1).
- **Recuperabilidad (RC):** Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado o su eliminación, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas, por medio de intervención humana, con la introducción de medidas correctoras. Si es Irrecuperable, (4) y si es Recuperable (1).

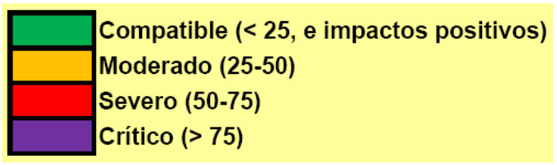
- **Aparición (AP):** Se refiere a la periodicidad o regularidad de manifestación del efecto, de manera irregular, recurrente o constante. Si es irregular o Discontinuo (1), en caso de ser recurrente o Periódico (2) y si es continuo o Permanente (4).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese Crítico cualquiera de los impactos se le añadirá un valor de cuatro puntos más (+4) y se tendrá en cuenta a la hora de la valoración cualitativa y el Dictamen final.

La Importancia del impacto toma valores entre 13 y 100:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes y Compatibles de acuerdo con el reglamento.
- Los impactos Moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- Serán Severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- Y Críticos con un valor superior a 75.

De las diferentes matrices de importancia obtenidas en el proceso de evaluación, se obtien una MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS, en la que se enfrentan todas las importancias cuantitativas de las alternativas estudiadas para la fase de obra y funcionamiento. Las valoraciones se identifican también con un código de colores en función de su valoración final



Para el análisis pormenorizado de la matriz se discuten los diferentes tipos de valoraciones obtenidas, identificando especialmente las que son más impactantes y las que son positivas. Para concluir el análisis se hace un sumatorio global de valores por columnas para identificar la puntuación (criterio subjetivo) final que tiene cada alternativa.

CRITERIO	DEFINICION	CATEGORIAS
Carácter	Hace referencia a si la alteración provoca un efecto beneficioso o perjudicial respecto al estado previo a la actuación.	Positivo (+): aquel admitido como tal, por la comunidad técnica y científica y por la población.
		Negativo (-): aquel que se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
Intensidad	Alude al grado de incidencia y la magnitud del impacto sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.	**Baja (1)**: aquel que se manifiesta de manera que representa una alteración mínima de los valores ecológicos, estéticos o geográficos del ámbito de estudio.
		Media (2): aquel que supone una moderada alteración o una pequeña destrucción del valor ecológico, estético o paisajístico de las propiedades del ámbito de estudio.
		Alta (4): aquel que supone una alteración grave del valor naturalístico, estético, paisajístico, productivo o de las propiedades del ámbito de estudio o cualquiera de sus componentes.
		Muy Alta (8): Aquel que representa un alto grado de destrucción o pérdida por cualquier motivo de los valores naturales del ámbito de estudio y lo perjudica en su conjunto de manera muy grave.
Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área).	Puntual (1): aquel que se manifiesta sobre un área muy localizada.
		Parcial (2): aquel que al ampliarse el porcentaje de área de estudio afectada se incrementa progresivamente su gravedad.
		Extenso (4): aquel que es muy amplia el área sobre la que la actuación ejerce el impacto sobre los factores ambientales.
		Total (8): Aquel que se produce sobre todo el área de influencia del estudio.
Tipo	El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma directa o indirecta (debido a interdependencias).	**Directo (4)**: aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
		Indirecto o secundario (4): aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
Duración	Referido a la escala de tiempo en la que actúa el impacto.	Temporal (1): aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse (limitado), hasta 10 años.
		Permanente (4): aquel que supone un alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar (aparece de forma continuada).
Acumulación	Alude a la posibilidad de que se produzca un incremento progresivo de la manifestación el efecto cuando éste persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	**Simple (1)**: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado y no produce efectos acumulativos.
		Acumulativo (4): Aquel que se produce cuando la acción persiste de forma continuada y reiterada y la manifestación de sus efectos se incrementa progresivamente.
Sinergia	. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente, provocando una alteración superior a la que cabría esperar de la manifestación de estos efectos de manera independiente no simultánea.	Simple (1): aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en su sinergia.
		Sinérgico (4): Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental

CRITERIO	DEFINICION	CATEGORIAS
		mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la parición de otros nuevos.
Momento	Momento en que se manifiesta el impacto.	**A corto plazo (4)**: aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro de un ciclo anual.
		A medio plazo (2): aquel cuya incidencia puede manifestarse antes de cinco años.
		A largo plazo (1): aquel cuya incidencia puede manifestarse en un periodo superior a cinco años.
Reversibilidad	Considera la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado retorne a la situación inicial.	Irreversible (4): aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
		Reversible (1): aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma mensurable, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de auto depuración del medio.
Recuperabilidad	Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o, por el contrario, a la pérdida ocasional del mismo.	**Irrecuperable (8)**: aquel en el que la alteración que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana mediante medidas correctoras o restauración ambiental.
		Recuperable (1): aquel en el que la alteración o pérdida que supone puede eliminarse, retornándose a la situación inicial, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en el que la alteración que supone puede ser reemplazable.
Aparición	Referente al modo en que se manifiesta la alteración en el tiempo	De aparición irregular o discontinua (1): aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
		Periódico (2): aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
		Continuo (4): Aquel que se produce permanentemente y de manera indefinida en el tiempo.

Criterios de valoración de impacto

4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

4.2.1 ACCIONES DE PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO

Las acciones del proyecto que se han considerado susceptibles de producir impactos, de forma directa o indirecta, sobre diversas variables del medio, agrupadas, según se produzcan en la fase de construcción o en la de explotación.

Fase de construcción

- **Expropiación de la plataforma de ampliación, enlaces y reposiciones:** De gran importancia en general, ya que las propuestas discurren por zonas urbanas dispersas
- **Instalaciones auxiliares:** Se trata de una ocupación temporal de suelo con objeto de ubicar las instalaciones destinadas a infraestructuras básicas necesarias dentro de la obra, como son almacenes, áreas de acopio de materiales, servicios de personal, oficinas, plantas de hormigonado y asfaltado, parque de maquinaria o punto limpio. Requieren el desbroce, explanación y preparación de terrenos, movimientos de tierras adicionales y la construcción de numerosas instalaciones y accesos.
- **Despeje y desbroce:** Supone la eliminación de la cubierta vegetal y de las diferentes comunidades presentes tanto en el área de trazado propuesto, como en los terrenos ocupados por las demás infraestructuras asociadas.

- **Movimiento de tierras:** Engloba los procesos de excavación y relleno para la explanación, generándose taludes de desmonte y terraplén. Los movimientos de tierra generados por la modificación de enlaces y la reposición de pasos inferiores y superiores son similares a ambas alternativas. Por el contrario, el generado por la construcción del nuevo carril es totalmente distinto para cada una de ellas. La magnitud de los posibles efectos es función de las características geomorfológicas y geotécnicas del entorno sobre el que se desarrolla cada una de las soluciones propuestas.
- **Tránsito de vehículos y maquinaria pesada:** Se generará un tráfico de vehículos pesados que entorpecerá la circulación en las vías locales, durante el tiempo que dure la obra, con los consiguientes perjuicios para la comodidad y seguridad viales. La importancia de esta acción será función directa de de la magnitud de los movimientos de tierras previstos, y también de la ubicación de los depósitos finales de los materiales sobrantes, ya sea para su reutilización en obra o para su retirada a vertedero.
- **Voladuras:** Las voladuras son acciones ciertamente impactantes por el ruido puntual que se produce, la afección a la geología, vegetación y fauna.
- **Vertederos:** En función del balance de tierras previsto en cada caso, será necesaria la ubicación de un volumen determinado de material excedente en vertedero. No se considera la posibilidad del uso de préstamos en zonas naturales, pero si existen necesidades de materiales que deberán ser traídos a obra desde canteras apropiadas.
- **Vertidos accidentales y/o incontrolados:** existe un riesgo potencial de escape de sustancias contaminantes del tipo de aceites, combustibles, coladas de hormigoneras, aguas procedentes del lavado de maquinas de perforación, etc. en puntos específicos de la obra, que si están relacionados directamente con cauces de agua o acuíferos, pueden producir afecciones indeseables y de importancia.
- **Presencia de personal en la obra y contratación:** El movimiento del propio personal contratado y sus aptitudes en la obra, son también generadoras de impactos negativos en el medio, especialmente en obras de larga duración extensión. En cuanto a la contratción del personal que requiere la obra, evidentemente es un impacto positivo.

Fase de explotación

- **Presencia de la nueva plataforma:** El funcionamiento de la nueva infraestructura y las modificaciones de las estructuras asociadas repercutirá directamente en el tráfico rodado de forma positiva, puesto que éste es el objetivo principal de la ampliación. La presencia de los nuevos carriles y sus estructuras asociadas y la presencia de nuevos taludes creados repercutirá asimismo en otros factores del medio, como son la variable paisajística, la mejora de la accesibilidad y comunicaciones, el efecto barrera sobre personas y sobre fauna. Dado que no se han creado nuevos accesos a la carretera, no se esperan afecciones debidas al aumento de la colonización humana de la zona aledaña a la carretera.
- **Tráfico rodado:** Los vehículos usuarios de la vía ejercen una presión sobre el entorno que es directamente proporcional a la intensidad del tráfico y la proporción de vehículos pesados. Son ejemplos de afecciones debidas al tráfico rodado: la emisión de contaminantes, el aumento de los niveles fónicos, el riesgo de accidentes para los usuarios y para la fauna, etc.
- **Conservación y mantenimiento:** Será necesario, durante la fase de operación de la infraestructura, el mantenimiento y conservación de la vía para asegurar un buen estado de uso y función. Algunas de las labores implicadas, como la limpieza de cunetas y pasos de fábrica, resultan inocuas o beneficiosas para el entorno natural cercano a la infraestructura. Otras, como el desbroce de los primeros metros colindantes a la plataforma, ayudan a evitar el atropello de animales, contribuyendo al aumento de la seguridad vial. Sin embargo, la limpieza de los viales con aditivos, y el uso de herbicidas constituyen impactos adicionales de mayor o menor significación según el elemento del entorno inmediato. Dadas las características climáticas de la zona de actuación, no es previsible el empleo de sales fundentes, que pudieran originar salinización de aguas y suelos.
- **Contratación de personal:** debe valorarse el impacto positivo directo que se origina por la contratación del personal para las actividades de mantenimiento y conservación de la vía.
- **Accidentes:** Se consideran los accidentes como repercusión en condiciones extraordinarias del movimiento de vehículos en la vía. Los accidentes deben tenerse en cuenta, porque pueden suponer impactos ambientales de cierta magnitud, teniendo en cuenta la peligrosidad del

accidente que se produzca según el lugar en el que se produzca, la frecuencia de accidentalibilidad en tramos, etc.

4.2.2 VARIABLES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Las acciones de proyecto consideradas anteriormente son la causa de un conjunto de impactos producidos sobre las distintas variables medioambientales descritas en el inventario. Se ha hecho necesario el establecimiento de un conjunto de parámetros, denominados "factores ambientales", para cada una de las mencionadas variables, cuya función será la de servir de indicadores de los cambios esperados en el medio tras la ejecución del proyecto, en cualquiera de sus alternativas.

Los factores ambientales elegidos para cada variable del medio estudiada, así como el tipo de afección que permiten estimar y la expresión de su magnitud, son los siguientes:

- **Espacios naturales de interés:** Se valora la posible afección a los espacios naturales existentes en la zona. La evaluación de la afección en cada caso, se establece a partir de la superficie de ocupación de dichos espacios en cada alternativa, o las afecciones indirectas que pudieran originarse.

- **Niveles sonoros:** La afección por ruido procedente de las actuaciones propuestas, tanto en la fase de obras como en el funcionamiento, en las zonas habitadas como en los espacios naturales es uno de los impactos ambientales más relevantes. Con el fin de identificar y valorar este efecto ambiental negativo han sido identificadas las zonas sensibles al ruido. Para ello se ha tomado como base el los datos del Mapa Estratégico de Ruidos, que señala las zonas de afección.

- **Climatología y calidad del aire:** Se considera que el posible efecto sobre aspectos mesoclimáticos o microclimáticos fue ocasionado en su momento por la construcción de la autovía, sin que se conozcan actualmente los cambios que la sustitución de suelo vegetal por firme, la presencia de los terraplenes o el tráfico rodado han podido provocar. Su posible evaluación no será de ayuda para evaluar los efectos ambientales del proyecto. Respecto a la calidad del aire, por un lado se verá beneficiada por la eliminación de la congestión del tráfico, y por otro, perjudicada debido al aumento de vehículos. Sin embargo este aumento de vehículos también es previsible en ausencia de proyecto (Alternativa 0).

- **Geología y Geomorfología:** Se va a evaluar el posible cambio que las obras puedan efectuar sobre los relieves actuales del terreno por excavaciones y explanaciones, y por formación de terraplenes. Considerando los movimientos de tierras proyectados, las mayores afecciones al relieve se producirán por desmontes realizados sobre los propios desmontes de la carretera, que son muy variables según la alternativa considerada. Como efectos inducidos de especial consideración destaca la generación de volúmenes de materiales sobrantes y/o la necesidad de obtención de préstamos, variables según las alternativas.

  La valoración del impacto sobre este indicador se basará en el volumen global previsto de excavaciones y rellenos, así como en la superficie de los taludes creados, relacionando directamente la magnitud de los volúmenes de tierras a realizar, con la alteración de las formas del relieve. Como información complementaria, se analizará el equilibrio entre excavación y relleno, considerando la necesidad y volumen de préstamos y vertederos.

- **Hidrología superficial:** Se valorarán especialmente por tanto los puntos de cruce con ríos y arroyos de entidad, así como los tramos en los que la vía discurre a poca distancia de los mismos. De esta forma se valorarán los aspectos relacionados con la calidad de las aguas con el fin de identificar y evaluar el riesgo de contaminación por vertidos accidentales o por aumento de la turbidez como consecuencia de los movimientos de tierras y vertidos derivados de las obras.

- **Hidrogeología:** No se considera representativa la alteración de las superficies y condiciones de recarga de acuíferos, dada la escasa superficie de ocupación de la actuación que se proyecta. La evaluación de los riesgos de contaminación sobre los acuíferos locales existentes por vertidos accidentales durante las obras se podría realizar en función de la superficie de movimiento de maquinaria, y de la duración de la obra.

- **Edafología:** Se han considerado que puedan existir efectos negativos directos sobre suelos de elevada capacidad productiva. Se considerará la posibilidad de afección debido a instalaciones auxiliares de obra. El riesgo de erosión de se valorará a través de la creación de superficies desprovistas de cubierta vegetal (taludes de desmonte y terraplén). La importancia del efecto negativo se valora en función de la nueva superficie creada.

- **Vegetación:** Igual que en caso de la edafología, la actuación no afecta en general a formaciones naturales de relevancia. Pueden existir en ocasiones puntuales afecciones a la vegetación aledaña,

lo que se valora en cada alternativa, en función de la importancia de la formación vegetal y la superficie afectada. Se considerará también la posibilidad de afección debido a instalaciones auxiliares de obra.

- **Fauna:** El movimiento de maquinaria durante la fase de obras en el entorno de zonas especialmente sensibles puede ocasionar molestias, especialmente durante épocas que pueden ser determinantes para las poblaciones de fauna más frágil.
- **Paisaje:** La incidencia paisajística de la obra depende enteramente de la creación de nuevos taludes no revegetados, tanto de desmonte como de terraplén y de la creación de nuevas pilas en los viaductos. El primer efecto será temporal, mientras que el segundo será permanente.
- **Aspectos socioeconómicos:** Por un lado se analizarán las perturbaciones ocasionadas durante la obra debido al tráfico de maquinaria pesada, la pérdida de permeabilidad territorial debida a las situaciones provisionales de tráfico y a los propios trabajos en la obra y el polvo generado por los movimientos de tierra. Estos factores son de difícil valoración, debido sobre todo a que en esta etapa del proyecto no se definen las situaciones provisionales, los recorridos de maquinaria, o el plan de obra, aunque se puede percibir diferencia entre las alternativas. Por otro lado, se pretende analizar la pérdida (o aumento) de la calidad de vida de las personas que habitan o se mueven por las cercanías de la carretera, como consecuencia de la propia presencia de la infraestructura y el tráfico rodado soportado, que influyen especialmente en las condiciones de permeabilidad peatonal.
- **Patrimonio cultural:** Dada la restringida zona de actuación, normalmente sobre terreno ya artificializado, no es probable la afección a los elementos patrimoniales conocidos, ni a yacimientos no conocidos. Sin embargo, dado que se realiza cierto trabajo de movimiento de tierras, A partir del inventario de base documental realizado los trabajos de prospección arqueológica superficial, se ha realizado la evaluación del impacto que cada alternativa origina sobre los elementos inventariados.

4.3 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

4.3.1 ALTERNATIVA 0

Como paso previo y necesario en esta fase del estudio debemos considerar la alternativa cero, es decir, los impactos generados como consecuencia de no actuar en las infraestructuras existentes de forma que se pueda proceder a la toma final de decisiones. A la hora de valorar la alternativa cero en una infraestructura viaria como la tratada en el presente Estudio, se cuenta con la información resultante del análisis de las justificaciones previas y las que se desarrollan en los Estudios Informativos. Para proceder al análisis de esta información es necesario contar con los siguientes datos:

- **Aspectos sociales o técnicos:** Son los que inicialmente llevan a concebir este tipo de proyectos y en este caso concreto, el principal motivo de la actuación es el gran volumen de tráfico generado entre Torrelavega y Santander, los dos principales núcleos de población de Cantabria, que ya en los años 80 se intentó solucionar con la construcción de la Autopista A-67 Santander-Torrelavega, concluida en 1990, que ahora se pretende ampliar y mejorar.

En los últimos años se ha acometido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento la prolongación de la A-67 hasta Palencia, bajo la nueva denominación de Autovía A-67 de Cantabria a la Meseta. En este marco, la A-67 constituye la principal conexión de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la Meseta, y desde allí con la zona centro y sur peninsular, cumpliendo adicionalmente una importantísima función de accesibilidad en toda la región a la que sirve.

El tramo inicial de la autovía, desde Santander a Torrelavega, separadas por aproximadamente 20 km, es el que más tráfico soporta, con IMD superiores a 60.000 vehículos y tasas anuales de crecimiento superiores al 7%. Ello es debido a la confluencia en este tramo de los tráficos de largo recorrido desde Santander a la zona sur de Cantabria y la Meseta con los tráficos de agitación entre Santander y Torrelavega, muy importantes en volumen y con componentes de punta muy acusadas. Por otra parte, dado que la Autovía del Cantábrico A-8 no está aún cerrada entre Solares y Torrelavega, una parte importante de los tráficos que recorren este itinerario se desvían hacia Santander por la S-10 y desde allí se dirigen a Torrelavega por la A-67, superponiéndose a los tráficos anteriores. No obstante, la concurrencia de estos tráficos de largo recorrido E-W es en este momento circunstancial, al encontrarse ya en ejecución los tramos

pendientes de la A-8: Solares-La Encina y La Encina-Torrelavega. Por contra, con la conclusión de estos dos tramos, los tráficos de la A-67 y la A-8 pasarán a superponerse en la rama noreste de la Ronda de Torrelavega, entre los enlaces de Torrelavega y Sierrapando, dentro del cual se sitúan los túneles de Torrelavega.

La sección transversal del tramo Santander-Torrelavega de la A-67 cuenta con dos carriles por sentido, y las características de trazado son aptas en general para velocidades en torno a 80-100 Km/h. Las distancias entre enlaces son escasas, en torno a 2 Km en general, y el diseño de los mismos no se adecua a la normativa vigente, particularmente en lo relativo a longitudes de carriles de cambio de velocidad. A esta problemática general se suma, ya en el entorno de Torrelavega, otra de carácter más local, como es la proximidad de las conexiones de los ramales de entrada y salida a Santander a los túneles.

Todas estas circunstancias se traducen en graves problemas de capacidad, con situaciones de congestión recurrentes en horas punta, y también en problemas de seguridad vial, con unos niveles de accidentalidad elevados.

- **Aspectos ambientales:** Del análisis detallado llevado a cabo tanto en la primera fase del Estudio Informativo como en esta de Estudio de Impacto Ambiental en la segunda fase, se extraen una serie de conclusiones sobre la caracterización del medio geobiofísico y perceptual en el que se enmarca la actuación propuesta. El área de estudio puede definirse como una zona altamente humanizada, en un entorno industrial inmerso en uno de mayor entidad de aspectos más naturales, lo que ha caracterizado el paisaje a lo largo del tiempo, la dinámica de propiedad y explotación de las tierras y, por supuesto, la composición de las comunidades vegetales y faunísticas. La presencia del eje viario sobre el que se pretende la actuación ha configurado también los aspectos más puramente ambientales, caracterizando su entorno.

En líneas generales puede concluirse que la zona en la que se planifican las infraestructuras propuestas no contiene elementos ambientales de muy alto valor ecológico, que hagan preveer la aparición de impactos críticos que puedan hacer plantear la posibilidad de considerar la alternativa cero como la más viable.

Teniendo en cuenta los aspectos sociales y ambientales, aneteriormente comentados, se obtienen los siguientes impactos como los que tendrán mayores repercusiones en el medio, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, y por tanto, los que deben tomarse en consideración a la hora de seleccionar las alternativas finales.

Respecto a las distintas actuaciones y sus alternativas, que se analizan detalladamente en la evaluación ambiental del presente capítulo, debemos decir que, de modo general, presentan ligeras variaciones de concepto, trazado, diseño, etc. pero que no aparecen, a priori grandes diferencias significativas, por lo que la toma final de decisiones deberán tomarse en función de los aspectos anteriormente comentados.

Otro aspecto a considerar es que se trata, en general, de actuaciones de mejora técnica de otras infraestructuras ya existentes y que, por tanto, son mejoras de la propia alternativa cero en base a las justificaciones sociales o técnicas de la actuación ya expuestas.

4.3.2 ENLACE DE SIERRAPANDO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE SIERRAPANDO

✔ Impacto

			FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE FUNCIONAMIENTO				
			Expropiaciones	Desbroces (sólo en alternativas 1 y 2)	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	Presencia de la vía	Incremento de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		✔	✔				✔					✔	✔		✔
		Niveles sonoros		✔	✔				✔	✔				✔	✔		✔
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve			✔			✔									
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil			✔			✔			✔						
		Erosión		✔	✔				✔								
		Compactación				✔			✔								
		Propiedades físico-químicas				✔					✔				✔		✔
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales									✔				✔		✔
		Red de drenaje			✔			✔					✔				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea									✔				✔		✔
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔				✔		
		Fisiología		✔	✔				✔		✔			✔	✔		
	Fauna	Composición y diversidad		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔		
		Pautas ecológicas		✔	✔	✔		✔	✔	✔			✔	✔	✔		
		Alteración de biotopos		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		✔	✔	✔		✔	✔	✔			✔	✔			
		Percepción visual		✔	✔	✔		✔	✔	✔			✔	✔			
	Espacios Naturales Protegidos																
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	✔					✔					✔				
	Infraestructuras y servicios												✔	✔			
	Patrimonio cultural				✔												
	Población	Empleo										✔				✔	
		Usos recreativos		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔		✔				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		✔	✔	✔			✔			✔	✔	✔		✔	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 1

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alternativa 1	FASE DE CONSTRUCCIÓN: Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alternativa 1	FASE DE FUNCIONAMIENTO: Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●		2/4	3/4				3/4				●		3/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●		1/7	4/7				4/7	1/7			●		4/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			3/4			2/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			3/3			2/3			1/3							
		Erosión	●		1/3	1/3				1/3									
		Compactación	●				1/3			1/3									
		Propiedades físico-químicas	●				1/3					1/3		●			1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/3		●			1/3		1/3
		Red de drenaje	●			1/3			3/3					●	2/3				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●		4/3	2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●			1/3		
		Fisiología	●		1/3	2/3				1/3		1/3		●		1/3	1/3		
	Fauna	Composición y diversidad	●		1/3	2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●	1/3	1/3	1/3		
		Pautas ecológicas	●		3/3	3/3	3/3		3/3	3/3	3/3			●	3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos	●		2/4	2/4	2/4		2/4	3/4	2/4	1/4		●	3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●		1/3	2/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
		Percepción visual	●		2/3	3/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	3/4					2/3					●	2/4				
	Infraestructuras y servicios														+5/7	+3/7			
	Patrimonio cultural																		
	Población	Empleo											+4/8					+1/8	
		Usos recreativos	●		1/3	2/3	1/3		2/3	3/3	2/3	1/3							
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●		1/6	2/6	1/6			4/6			+5/8		+6/6	+6/6		+1/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 2

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alternativa 2	FASE DE CONSTRUCCIÓN: Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alternativa 2	FASE DE FUNCIONAMIENTO: Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●		2/4	3/4				3/4				●		3/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●		1/7	5/7				5/7	1/7			●		5/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			2/4			2/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			2/3			2/3			1/3							
		Erosión	●		1/3	1/3				1/3									
		Compactación	●				1/3			1/3									
		Propiedades físico-químicas	●				1/3					1/3		●			1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/3		●			1/3		1/3
		Red de drenaje	●			1/3			3/3					●	2/3				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●		4/3	2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●			1/3		
		Fisiología	●		1/3	2/3				1/3		1/3		●		1/3	1/3		
	Fauna	Composición y diversidad	●		1/3	2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●	1/3	1/3	1/3		
		Pautas ecológicas	●		3/3	3/3	3/3		3/3	3/3	3/3			●	3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos	●		2/4	2/4	2/4		2/4	3/4	2/4	1/4		●	3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●		1/3	2/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
		Percepción visual	●		2/3	3/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	2/4					2/3					●	2/4				
	Infraestructuras y servicios														+5/7	+3/7			
	Patrimonio cultural																		
	Población	Empleo											+4/8				+1/8		
		Usos recreativos	●		1/3	2/3	1/3		2/3	3/3	2/3	1/3							
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●		1/6	2/6	1/6			5/6			+5/8		+6/6	+6/6		+1/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 3

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alternativa 3	FASE DE CONSTRUCCIÓN: Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alternativa 3	FASE DE FUNCIONAMIENTO: Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●			3/4				3/4				●		3/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●			5/7				5/7	1/7			●		5/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			4/4			2/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			4/3			2/3			1/3							
		Erosión	●			1/3				1/3									
		Compactación	●				1/3			1/3									
		Propiedades físico-químicas	●				1/3					1/3		●			1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/3		●			1/3		1/3
		Red de drenaje	●			1/3			3/3					●	2/3				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●			2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●			1/3		
		Fisiología	●			2/3				1/3		1/3		●		1/3	1/3		
	Fauna	Composición y diversidad	●			2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●	1/3	1/3	1/3		
		Pautas ecológicas	●			3/3	3/3		3/3	3/3	3/3			●	3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos	●			2/4	2/4		2/4	3/4	2/4	1/4		●	3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●			2/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
		Percepción visual	●			3/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	4/4					2/3					●	2/4				
	Infraestructuras y servicios													■	+5/7	+4/7			
	Patrimonio cultural																		
	Población	Empleo	■										+5/8	■				+1/8	
		Usos recreativos	●			2/3	1/3		2/3	3/3	2/3	1/3							
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●			2/6	1/6			5/6			+5/8	■	+6/6	+6/6		+1/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
. Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 4

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alternativa 4	FASE DE CONSTRUCCIÓN										IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alternativa 4	FASE DE FUNCIONAMIENTO				
				Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal		Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●			3/4				3/4				●		3/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●			6/7				6/7	1/7			●		6/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			2/4			2/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			2/3			2/3			1/3							
		Erosión	●			1/3				1/3									
		Compactación	●				1/3			1/3									
		Propiedades físico-químicas	●				1/3					1/3		●			1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/3		●			1/3		1/3
		Red de drenaje	●			1/3			3/3					●	2/3				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●			2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●			1/3		
		Fisiología	●			2/3				1/3		1/3		●		1/3	1/3		
	Fauna	Composición y diversidad	●			2/3	1/3		1/3	1/3	1/3	1/3		●	1/3	1/3	1/3		
		Pautas ecológicas	●			3/3	3/3		3/3	3/3	3/3			●	3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos	●			2/4	2/4		2/4	3/4	2/4	1/4		●	3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●			2/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
		Percepción visual	●			3/3	1/3		2/3	3/3	1/3			●	2/3	3/3			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	5/4					2/3					●	2/4				
	Infraestructuras y servicios													●	+5/7	+5/7			
	Patrimonio cultural																		
	Población	Empleo	●										+5/8	●				+1/8	
		Usos recreativos	●			2/3	1/3		2/3	3/3	2/3	1/3							
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●			2/6	1/6			6/6			+5/8	●	+6/6	+6/6		+1/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD
comparación valoración inicial

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.
ENLACE SIERRAPANDO

			Alt 1 Obra	Alt 2 Obra	Alt 3 Obra	Alt 4 Obra	Alt 1 Funcionamiento	Alt 2 Funcionamiento	Alt 3 Funcionamiento	Alt 4 Funcionamiento
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●	●	●	●	●	●	●	●
		Niveles sonoros	●	●	●	●	●	●	●	●
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●	●	●	●				
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●	●	●	●				
		Erosión	●	●	●	●				
		Compactación	●	●	●	●				
		Propiedades físico-químicas	●	●	●	●	●	●	●	●
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●	●	●	●	●	●	●	●
		Red de drenaje	●	●	●	●	●	●	●	●
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●	●	●	●	●	●	●	●
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●	●	●	●	●	●	●	●
		Fisiología	●	●	●	●	●	●	●	●
	Fauna	Composición y diversidad	●	●	●	●	●	●	●	●
		Pautas ecológicas	●	●	●	●	●	●	●	●
		Alteración de biotopos	●	●	●	●	●	●	●	●
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●	●	●	●	●	●	●	●
		Percepción visual	●	●	●	●	●	●	●	●
	Espacios Naturales Protegidos									
Socioeconononomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	●	●	●	●	●	●	●
	Infraestructuras y servicios									
	Patrimonio cultural									
	Población	Empleo								
		Usos recreativos	●	●	●	●				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●	●	●	●				

COMPARACIÓN SINTÉTICA DE ALTERNATIVAS

OBRA				Impacto	FUNC			
alt 1	alt 2	alt 3	alt 4		alt 1	alt 2	alt 3	alt 4
17	18	16	17	●	13	13	13	13
1	0		1	●	0	0		0
2	2		2	●	1	1		1
1	1		1	positivo	3	3		3

4.3.3.1 Valoración inicial

A la vista de esta matriz subjetiva podemos considerar que las diferentes alternativas no presentan diferencias significativas ni en obra ni en funcionamiento. Debe prestarse atención a las molestias generadas por el ruido en ambas fases y las molestias en la calidad de vida y desarrollo económico a causa de las obras.

Los únicos aspectos en los que se observan diferencias entre las alternativas, son en los cambios geomorfológicos, mayores en la alternativa 3 y en las expropiaciones que son menores en la alternativa 2.

En consecuencia se ha procedido a valorar la importancia de los impactos de las cuatro alternativas para discernir con mayor precisión los impactos ambientales.

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE SIERRAPANDO
Alternativa 1
FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PRECISAN MEDIDAS PROTECTORAS O CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA(BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X			X		X	X			X	X			X		28		X			SÍ	A	X	
		Niveles sonoros		X		X				X			X		X		X		X		X				X	X			X		25		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X		X			X				X			X	X			X	X			X			X	X			38		X			SÍ	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X			X	X		X		X			X		X		X			30		X			SÍ	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X	X			X			20	X				SÍ	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Edáfico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X			X			30		X			SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X				X		24	X				SÍ	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X					X			X		X			X		X	X				X	X				X		30		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X				X		30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X	X					X			X			X		X		X	X			X		X			X			34		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																						
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X	X				X				X			X	X		X		X				X		X			X		35		X			SÍ	A	X	
		Infraestructuras y servicios																																						
		Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X		+46	X				SÍ	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X		27		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X		36		X			SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega

ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 2

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			(+) POSITIVO	(-) NEGATIVO	(1) BAJA	(2) MEDIA	(4) ALTA	(8) MUY ALTA	(1) PUNTUAL	(2) PARCIAL	(4) EXTENSO	(8) TOTAL	(4) DIRECTO	(1) INDIRECTO O SECUNDARIO	(1) TEMPORAL	(4) PERMANENTE	(1) SIMPLE	(4) ACUMULATIVO	(1) SIMPLE	(4) SINERGÉTICO	(4) A CORTO PLAZO	(2) A MEDIO PLAZO	(1) A LARGO PLAZO	(1) IRREVERSIBLE	(4) REVERSIBLE	(1) RECUPERABLE	(4) IRRECUPERABLE	(8) DE APARICIÓN IRREGULAR	(2) PERIÓDICO	(4) CONTINUO	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	(8) PROTECCIONES ANTIGUAS O PROTECCIONES, CORRECTORAS O CORRECTIVAS	(4) PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (BAJA, MEDIA, ALTA)	(1) MITIGABLE	(2) NO MITIGABLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X			X				X				X	X			X		28		X			SÍ	A	X	
		Niveles sonoros		X		X				X			X		X		X		X		X				X	X			X		25		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X		X			X				X			X	X			X	X			X			X	X			38		X			SÍ	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X			X	X		X		X			X			X	X			30		X			SÍ	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X	X			X			20	X				SÍ	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X				X		30		X			SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X				X		24	X				SÍ	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X					X			X		X			X		X	X				X	X					X	30		X			SÍ	A	X	
		Rutas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X					X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X	X					X			X			X		X		X	X			X		X				X		34		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X	X		X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X	X		X						X	X				X		30		X			NO	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																							
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X	X				X				X			X	X		X		X			X		X				X	35		X			SÍ	A	X	
	Infraestructuras y servicios																																							
	Patrimonio cultural																																							
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				SÍ	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X	27		X			SÍ	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X	36		X			SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 3

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			(POSITIVO (+))	(NEGATIVO (-))	(BAJA (1))	(MEDIA (2))	(ALTA (4))	(MUY ALTA (8))	(PUNTUAL (1))	(PARCIAL (2))	(EXTENSO (4))	(TOTAL (8))	(DIRECTO (4))	(INDIRECTO O SECUNDARIO (1))	(TEMPORAL (1))	(PERMANENTE (4))	(SIMPLE (1))	(ACUMULATIVO (4))	(SIMPLE (1))	(SINÉRGICO (4))	(A CORTO PLAZO (4))	(A MEDIO PLAZO (2))	(A LARGO PLAZO (1))	(IRREVERSIBLE (4))	(REVERSIBLE (1))	(RECUPERABLE (1))	(IRRECUPERABLE (8))	(DE APARICIÓN IRREGULAR (1))	(PERIÓDICO (2))	(CONTINUO (4))	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	(SI PRECISAN MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS)	(INCLUIR GRADO DE CUMPLIMIENTO (BAJA, MEDIA, ALTA))	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X			X		X	X				X	X			X		28		X			SI	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X		X		X		X		X				X	X			X		35		X			SI	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X			X				X		X			X	X			X	X			X			X	X			50		X			SI	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X			X			X			X			X	X		X		X			X		X		X			36		X			SI	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X		X		X			20	X				SI	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X		X			X		23	X				SI	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X		X			22	X				SI	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X					22	X				SI	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X				X			23	X				SI	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterráneas		X	X				X					X	X			X		X		X			X		X					22	X				SI	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X			X		X		X	X				X		X					28		X			SI	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X		X			X		24	X				SI	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X					X			X		X			X		X	X				X		X				X	30		X			SI	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X		X				X	30		X			SI	A	X	
		Alteración de biotopos		X	X					X			X			X		X		X	X			X			X		X			34		X			SI	A	X	
	Paisaje	Calidad: Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X		X			X		30		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X		X			X		30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																						
Socioeconómico	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X		X				X			X			X	X			X		X			X			X		X	40		X			SI	A	X	
		Infraestructuras y servicios																																						
		Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				SI	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X	27		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X	36		X			SI	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE SIERRAPANDO
Alternativa 4
FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINERGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)		COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PRESCRIBEN MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X			X		X	X			X		X			X	28		X			SÍ	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X		X		X		X		X				X		X			X	35		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X			X				X		X			X	X			X	X			X			X	X			50		X			SÍ	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X			X			X			X			X	X		X		X			X		X		X			36		X			SÍ	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X	X			X			20	X				SÍ	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X			X		X		X	X				X	X			X			28		X			SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X				X		24	X				SÍ	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X					X			X		X			X		X	X				X	X				X		30		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X				X		30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X	X					X			X			X		X		X	X			X		X				X		34		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																							
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X		X				X			X			X	X			X		X			X			X			X	40		X			SÍ	A	X	
	Infraestructuras y servicios																																							
	Patrimonio cultural																																							
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X	+48	X				SÍ	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X	27		X			SÍ	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X	36		X			SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega

ENLACE SIERRAPANDO

Alternativa 1

FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	EFECTO (4)	REVERSIBLE O RECUPERABLE (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	DE PRESCRIPCIONES PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X					X		X			X		X		X	X	X			X				X	40		X			NO	A	X	
		Niveles sonoros		X		X					X		X			X	X		X		X	X			X	X				X	34		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X		X				X			X			X	X			X	X			X		X				X	23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterráneas		X	X				X					X	X		X			X		X			X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X			X				X		X		X		X			X	X				X	X			X		38	X				SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X					X			X		X		X			X	X				X	X			X		23	X				SÍ	B	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X			X		X		X	X			X		X				X	43		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X			X			X			X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X				X	39		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	33		X			SÍ	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	30		X			SÍ	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																						
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X	X				X				X			X	X		X		X			X			X			X	35		X			NO	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X				X			X	X			X	X		X			X		X				X	+42	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X				X				X		X		X		X			X	X			X			X			X	+50	X				NO	A	X	
		Usos recreativos				X					X																													
		Calidad de vida, equidad, desarrollo económico	X				X				X		X			X	X			X	X			X			X			X	+53	X				SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE SIERRAPANDO
Alternativa 2
FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	ACCIDENTAL(4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PRECISAN MEDIDAS PROTECTORAS,CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABLE ALTO COSTE, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X					X		X			X		X		X	X				X	X				X	40		X			NO	A	X	
		Niveles sonoros		X		X					X		X			X	X		X		X				X	X				X	34		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo (MS)																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X		X				X			X			X	X			X	X			X		X				X	23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X			X				X		X		X			X		X	X				X	X			X		38	X				SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X	X				X	X			X		23	X				SÍ	B	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X			X		X		X	X			X		X				X	43		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X			X			X			X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X				X	39		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	33		X			SÍ	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	30		X			SÍ	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																					
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X	X				X				X			X	X		X		X			X			X			X	35		X			NO	A	X	
		Infraestructuras y servicios	X				X			X			X			X	X			X	X			X		X				X	+42	X				NO	A	X	
		Patrimonio cultural																																					
	Población	Empleo	X				X				X		X		X			X		X	X			X			X			X	+50	X				NO	A	X	
		Usos recreativos				X					X																													
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X			X					X		X			X		X		X	X			X			X			X	+53	X				SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovia A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE SIERRAPANDO
Alternativa 3
FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	EFECTO (4)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PRESCRIBEN MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PRIORIDAD DE APLICACIÓN (MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X					X		X			X		X		X	X				X	X			X	40		X			NO	A	X	
		Niveles sonoros		X		X					X		X			X	X		X		X				X	X				X	34		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X		X				X			X			X	X			X	X			X		X				X	23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y especies naturales protegidas	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X			X				X		X		X			X		X	X				X	X			X		38	X				SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X					X			X		X			X		X	X				X	X			X		23	X				SÍ	B	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X			X		X		X	X			X		X				X	43		X			SÍ	A	X	
		Redes ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X			X			X			X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X				X	39		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	33		X			SÍ	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	30		X			SÍ	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																						
Resto (socioeconomía)	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X	X				X				X			X	X		X		X			X			X			X	35		X			NO	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X				X					X	X			X	X			X		X				X	+42	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X				X				X		X		X			X		X	X			X			X			X	+50	X				NO	A	X	
		Usos recreativos				X					X																													
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X				X				X		X			X	X			X	X			X			X			X	+53	X				SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE SIERRAPANDO
Alternativa 4
FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIODICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PRECISAN MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA(BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X					X		X			X		X		X	X			X		X				X		X			NO	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X			X	X		X		X				X		X				X		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																						
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																						
		Erosión																																						
		Compactación																																						
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X		X				X			X			X	X			X	X			X		X				X	23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X			X				X		X		X			X		X	X				X	X			X		38	X				SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X					X			X		X			X		X	X				X	X			X		23	X				SÍ	B	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X			X		X		X	X			X		X				X	43		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X			X			X			X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X				X	39		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	33		X			SÍ	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X	30		X			SÍ	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																							
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X	X				X				X			X	X		X		X			X			X			X	35		X			NO	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X			X			X			X	X			X	X			X		X				X	+42	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																							
	Población	Empleo	X				X				X		X		X		X			X	X			X			X			X	+50	X				NO	A	X	
		Usos recreativos				X					X																													
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X				X				X		X			X	X			X	X			X			X			X	+53	X				SÍ	A	X	

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE SIERRAPANDO

			Alt 1 Obra	Alt 2 Obra	Alt 3 Obra	Alt 4 Obra	Alt 1 Funcionamiento	Alt 2 Funcionamiento	Alt 13Funcionamiento	Alt 4 Funcionamiento
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	28	28	28	28	40	40	40	40
		Niveles sonoros	25	25	35	35	34	34	34	40
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	38	38	50	50				
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	30	30	36	36				
		Erosión	20	20	20	20				
		Compactación	23	23	23	23				
		Propiedades físico-químicas	22	22	22	22	22	22	22	22
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	22	22	22	22	22	22	22	22
		Red de drenaje	23	23	23	23	23	23	23	23
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	22	22	22	22	22	22	22	22
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	30	30	28	28	38	38	38	38
		Fisiología	24	24	24	24	23	23	23	23
	Fauna	Composición y diversidad	30	30	30	30	43	43	43	43
		Pautas ecológicas	30	30	30	30	30	30	30	30
		Alteración de biotopos	34	34	34	34	39	39	39	39
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	30	30	30	30	33	33	33	33
		Percepción visual	30	30	30	30	30	30	30	30
	Espacios Naturales Protegidos									
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	35	35	40	40	35	35	35	35
	Infraestructuras y servicios						+42	+42	+42	+42
	Patrimonio cultural									
	Población	Empleo	+46	+46	+46	+46	+50	+50	+50	+50
		Usos recreativos	27	27	27	27				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	36	36	36	36	+53	+53	+53	+53
COMPARACIÓN IMPACTOS CUANTITATIVOS (TOTAL)		IMPACTOS NEGATIVOS	513	513	544	544	434	434	434	440
		IMPACTOS POSITIVOS	+46	+46	+46	+46	+145	+145	+145	+145

Compatible (< 25, e impactos positivos)
Moderado (25-50)
Severo (50-75)
Crítico (> 75)

4.3.3.2 Discusión de resultados

En términos generales la ejecución del enlace de Sierrapando supone una mejora de las infraestructuras y servicios sin un coste ambiental elevado.

A primera vista del análisis de la matriz de comparación de alternativas se advierte la aparición de impactos severos en el movimiento de tierras en las alternativas 3 y 4, que suponen una mayor complejidad técnica. No obstante, este impacto podría ser asumido por el entorno en pro de los impactos positivos que supone la actuación en general.

El resto de impactos que se producirán en la vía son, como puede apreciarse en la tabla, bastante similares, en cuanto a su valoración final en las cuatro alternativas.

Los impactos asociados a la ejecución de la vía, son negativos en cuanto a las normales molestias sociales que una obra causa en su entorno pero, teniendo en cuenta su magnitud y duración son moderados. Desde el punto de vista de la edafología, la pérdida de suelo fértil supondrá una afección moderada en las cuatro alternativas propuestas, con una mayor incidencia de las alternativas 3 y 4, que suponen un mayor movimiento de tierras. Los impactos sobre las otras componentes del entorno físico son compatibles, teniendo en cuenta las características del mismo en el área de afección. Para el medio biológico y perceptual, los impactos han resultado moderados.

Ya en funcionamiento el enlace mejorará los accesos y distribución de las vías, por lo que la infraestructura es necesaria en el conjunto de las actuaciones.

En cuanto al impacto a consecuencia de la emisión de ruidos por tráfico rodado consideramos que con las medidas correctoras previstas es moderado, si bien la alternativa cuatro presenta una valoración mayor.

Si tenemos en cuenta el peso de las valoraciones de las diferentes alternativas, puede concluirse que las diferencias entre las alternativas no son significativas.

4.3.3 Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-BARREDA

✔ Impacto

			FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE FUNCIONAMIENTO				
			Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	Presencia de la vía	Incremento de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		✔	✔				✔					✔	✔		✔
		Niveles sonoros		✔	✔		✔			✔				✔	✔		✔
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve			✔		✔	✔									
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil			✔		✔	✔			✔						
		Erosión		✔	✔				✔								
		Compactación				✔			✔								
		Propiedades físico-químicas				✔					✔				✔		✔
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales									✔				✔		✔
		Red de drenaje			✔			✔					✔				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea									✔				✔		✔
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔				✔		
		Fisiología		✔	✔				✔		✔			✔	✔		
	Fauna	Composición y diversidad		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔		
		Pautas ecológicas		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔			✔	✔	✔		
		Alteración de biotopos		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔			✔	✔			
		Percepción visual		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔			✔	✔			
	Espacios Naturales Protegidos																
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	✔					✔					✔				
	Infraestructuras y servicios												✔	✔			
	Patrimonio cultural				✔												
	Población	Empleo										✔				✔	
		Usos recreativos		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔		✔				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		✔	✔	✔			✔			✔	✔	✔		✔	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

RAMAL DE CONTINUIDAD
SIERRAPANDO-**POLANCO**
ALTERNATIVA 1

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alt 1 Variante Sierrapando-Barreda	FASE DE CONSTRUCCIÓN: Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alt 1 Variante Sierrapando-Barreda	FASE DE FUNCIONAMIENTO: Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●		2/4	6/4				6/4				●		2/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●		2/7	1/7		2/7		3/7	1/7			●		4/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			3/4		2/4	6/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			4/3		3/4	6/4			1/3							
		Erosión	●		3/3	3/3				3/3									
		Compactación	●				3/3			3/3									
		Propiedades físico-químicas	●				2/3					2/3		●			1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/2		●			1/2		1/2
		Red de drenaje	●			2/2			2/2					●	2/2				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●		6/4	4/4	1/4	3/4	1/4	3/4	1/4	1/4		●			1/4		
		Fisiología	●		1/2	2/2				1/2		1/2		●		1/2	1/2		
	Fauna	Composición y diversidad	●		1/3	4/3	1/3	1/3	3/3	3/3	2/3	1/3		●	3/3	3/3	1/3		
		Pautas ecológicas	●		4/3	4/3	4/3	1/3	4/3	4/3	4/3			●	3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos	●		3/3	3/3	3/3	1/3	6/3	4/3	3/3	1/3		●	2/3	2/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●		5/5	3/5	1/5	1/5	6/4	3/5	1/5			●	5/5	6/5			
		Percepción visual	●		2/5	3/5	1/5	1/5	6/4	3/5	1/5			●	5/5	6/5			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	4/4					7/4					●	6/4				
	Infraestructuras y servicios													■	+5/7	+5/7			
	Patrimonio cultural		●			1/3													
	Población	Empleo	■										+6/8	■				+2/8	
		Usos recreativos	●		1/4	2/4	1/4	1/4	4/4	3/4	2/4	1/4		●	2/4				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●		4/6	3/6	1/6			3/6			+6/8	■	+6/6	+6/6		+2/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.
RAMAL DE CONTINUIDAD
SIERRAPANDO-POLANCO
ALTERNATIVA 2

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA. Alt 2 Variante Sierrapando-Barreda	FASE DE CONSTRUCCIÓN: Explanaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Viaductos	Túneles	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alt 2 Variante Sierrapando-Barreda	FASE DE FUNCIONAMIENTO: Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●		2/4	5/4				5/4				●		2/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●		2/7	3/7		1/7		3/7	1/7			●		4/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			5/4		1/4	5/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			4/3		3/4	5/4			1/3							
		Erosión	●		3/3	3/3				3/3									
		Compactación	●				3/3			3/3									
		Propiedades físico-químicas	●				2/3					2/3		●			1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/2		●			1/3		1/3
		Red de drenaje	●			3/2			3/2					●	2/2				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●		5/4	4/4	1/4	3/4	1/4	3/4	1/4	1/4		●			1/4		
		Fisiología	●		1/2	2/2				1/2		1/2		●		1/2	1/2		
	Fauna	Composición y diversidad	●		1/3	4/3	1/3	1/3	3/3	3/3	2/3	1/3		●	3/3	3/3	1/3		
		Pautas ecológicas	●		4/3	4/3	4/3	1/3	4/3	4/3	4/3			●	4/3	4/3	1/3		
		Alteración de biotopos	●		3/3	3/3	3/3	1/3	5/3	4/3	3/3	1/3		●	3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●		5/5	3/5	1/5	1/5	5/4	3/5	1/5			●	7/5	5/5			
		Percepción visual	●		4/5	3/5	1/5	1/5	5/4	3/5	1/5			●	7/5	5/5			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	5/4					5/4					●	5/4				
	Infraestructuras y servicios													■	+5/5	+5/5			
	Patrimonio cultural		●			1/3													
	Población	Empleo	■										+5/5	■				+2/5	
		Usos recreativos	●		1/4	2/4	1/4	1/4	4/4	3/4	2/4	1/4		●	2/4				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●		3/5	1/5	1/5			1/5			+5/5	■	+7/5	+7/5		+2/5	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

RAMAL DE CONTINUIDAD

SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 3

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alt 3 Variante Sierrapando-Barreda	FASE DE CONSTRUCCIÓN										IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alt 3 Variante Sierrapando-Barreda	FASE DE FUNCIONAMIENTO				
				Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Hundimientos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal		Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire			2/4	4/4				4/4						2/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros			2/7	2/7		3/7		3/7	1/7					5/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve				5/4		5/4	4/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil				4/5		4/5	4/5			1/5							
		Erosión			3/5	3/5				3/5									
		Compactación					3/5			3/5									
		Propiedades físico-químicas					3/5					3/5					1/5		1/5
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales										1/2					1/2		1/2
		Red de drenaje				3/2			3/2						2/2				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea										1/3					1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística			6/8	4/8	1/4	4/5	1/4	3/8	1/4	1/4					1/4		
		Fisiología			1/4	2/4				1/4		1/4				1/4	1/4		
	Fauna	Composición y diversidad			5/4	6/4	5/4	5/4	5/4	5/4	4/4	1/4			3/4	3/4	1/4		
		Pautas ecológicas			4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4				4/4	4/4	1/4		
		Alteración de biotopos			6/4	7/4	3/4	3/4	7/4	4/4	3/4	1/4			6/4	6/4	1/4		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad			5/5	4/5	1/5	1/5	7/4	3/5	1/5				6/5	5/5			
		Percepción visual			5/5	4/5	1/5	1/5	7/4	3/5	1/5				6/5	5/5			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		4/4					4/4						6/4				
	Infraestructuras y servicios														+5/7	+5/7			
	Patrimonio cultural					1/3													
	Población	Empleo											+6/8					+2/8	
		Usos recreativos			1/4	2/4	1/4	1/4	4/4	3/4	2/4	1/4			4/4				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico			4/8	2/8	1/8			2/8			+6/8		+6/8	+6/8		+2/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

RAMAL DE CONTINUIDAD
SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 4

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alt 4 Variante Sierrapando-Ramola	FASE DE CONSTRUCCIÓN: Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Viales de obra	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alt 4 Variante Sierrapando-Ramola	FASE DE FUNCIONAMIENTO: Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	●		2/4	4/5				4/5				●		2/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros	●		2/7	2/7		4/7		3/7	1/7			●		6/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	●			4/4		4/4	4/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	●			4/5		4/5	4/5			1/5							
		Erosión	●		3/5	3/5				3/5									
		Compactación	●				3/5			3/5									
		Propiedades físico-químicas	●				3/5					3/5		●			1/5		1/5
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	●									1/2		●			1/2		1/2
		Red de drenaje	●			4/2			4/2					●	2/2				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	●									1/3		●			1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	●		5/8	4/8	1/4	4/5	1/4	3/8	1/4	1/4		●			1/4		
		Fisiología	●		1/4	2/4				1/4		1/4		●		1/4	1/4		
	Fauna	Composición y diversidad	●		5/4	6/4	5/4	5/4	5/4	5/4	4/4	1/4		●	3/4	3/4	1/4		
		Pautas ecológicas	●		4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4			●	4/4	4/4	1/4		
		Alteración de biotopos	●		8/4	7/4	3/4	3/4	7/4	4/4	3/4	1/4		●	7/4	7/4	1/4		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	●		8/5	3/5	1/5	1/5	7/4	3/5	1/5			●	7/5	8/5			
		Percepción visual	●		3/5	5/5	1/5	1/5	8/4	3/5	1/5			●	7/5	8/5			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	●	8/4					4/4					●	8/4				
	Infraestructuras y servicios													●	+8/8	+8/8			
	Patrimonio cultural		●			1/3													
	Población	Empleo	●										+8/8	●				+2/8	
		Usos recreativos	●		1/4	2/4	1/4	1/4	4/4	3/4	2/4	1/4		●	4/4				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	●		5/8	2/8	1/8			2/8			+8/8	●	+7/8	+7/8		+2/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD
comparación valoración inicial

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.

Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

RAMAL DE CONTINUIDAD
SIERRAPANDO-**POLANCO**

SIERRAPANDO-**POLANCO**

			Alt 1 Obra	Alt 2 Obra	Alt 3 Obra	Alt 4 Obra	Alt 1 Funcionamiento	Alt 2 Funcionamiento	Alt 3 Funcionamiento	Alt 4 Funcionamiento
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	🔴	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🟢	🟢
		Niveles sonoros	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	🔴	🔴	🟡	🟡				
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	🔴	🔴	🟡	🟡				
		Erosión	🟢	🟢	🟡	🟡				
		Compactación	🟢	🟢	🟡	🟡				
		Propiedades físico-químicas	🟢	🟢	🟡	🟡	🟢	🟢	🟢	🟢
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
		Red de drenaje	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢
		Fisiología	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢
	Fauna	Composición y diversidad	🟡	🟡	🔴	🔴	🟡	🟡	🟡	🟡
		Pautas ecológicas	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
		Alteración de biotopos	🔴	🔴	🔴	🔴	🟡	🟡	🔴	🔴
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
		Percepción visual	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
	Espacios Naturales Protegidos									
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	🔴	🔴	🟡	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴
	Infraestructuras y servicios									
	Patrimonio cultural		🟢	🟢	🟢	🟢				
	Población	Empleo								
		Usos recreativos	🟡	🟡	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	🔴	🔴	🔴	🔴				

COMPARACIÓN SINTÉTICA DE ALTERNATIVAS

OBRA				Impacto	FUNC			
alt 1	alt 2	alt 3	alt 4		alt 1	alt 2	alt 3	alt 4
8	8	5	5	🟢	8	8	7	7
3	3	9	8	🟡	3	3	3	3
10	10	7	8	🔴	4	4	5	5
1	1	1	1	positivo	3	3	3	3

4.3.4.1 Valoración inicial

A la vista de esta matriz subjetiva podemos considerar que las diferentes alternativas presentan ligeras diferencias tanto en obra como en funcionamiento. Debe tenerse en cuenta que la ejecuación del ramal de continuidad, en cualquiera de las alternativas planteadas supone una implantación nueva en el terreno y no una ampliación de una infraestructura ya existente, por lo que han resultado impactos de mayor índole que los que se pueden producir en otras soluciones de la propuesta general. Esta razón es la que hace que se muestren en esta matriz más alertas rojas que en las de otras soluciones, aunque debemos recordar que el color es un dato a este nivel totalmente subjetivo.

A la vista de esta matriz se identifican las alternativas 3 y 4, como las que a priori suponen un mayor peso ambiental, tanto en obra como en funcionamiento. No obstante se ha procedido a valorar la importancia de los impactos de las cuatro alternativas para discernir con mayor precisión los impactos ambientales.

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 1

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo	Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	EFECTO (4)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINERGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRRECUPERABLE (4)	RECUPERABLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PUEDEN PREVENIR MEDIANTE PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PRECISAN EVALUACIÓN DE CORRECCIÓN (ALTA, MEDIA, BAJA)	MITIGABLE	NO MITIGABLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X		X		X	X			X	X			X		28		X			SÍ	A	X	
		Niveles sonoros		X		X				X			X		X		X	X		X			X	X				X		25		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X			X				X		X			X	X		X	X					X	X			50		X			SÍ	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X		X	X	X	X		X			X		X		X			30		X			SÍ	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X		X		X			X	X		X			20	X				SÍ	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X		X		X			X	X		X			23	X				SÍ	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X		X		X	X				X	X		X			28	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X		X		X	X				X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X		X		X			X	X			X		23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X						X	X			X		X			X	X		X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X		X				X			X			X		X		X	X			X	X		X			33		X			SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X			X		24	X				SÍ	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X				X			X			X		X		X	X			X	X		X			33		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X			X	X				X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X		X		X			X		41		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X			X	42		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X			X	30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																					
Medio socioeconómico	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X		X				X			X			X	X			X				X					X	40		X			SÍ	A	X	
		Infraestructuras y servicios																																					
		Patrimonio cultural		X	X				X				X			X	X			X				X			X	X			28		X			SÍ	A	X	
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				SÍ	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X	X				X					X	27		X			SÍ	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X	X				X					X	36		X			SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 2

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO (CIRCUNSTANCIAL) (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	ACCIDENTAL (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PUEDEN ADOPTAR MEDIDAS PROTECTORAS/CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA: BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X			X		X	X			X	X			X		28		X			SI	A	X	
		Niveles sonoros		X		X				X			X		X		X		X		X				X	X			X		25		X			SI	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X				X			X		X			X	X			X	X			X			X	X			62		X			SI	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X			X	X		X		X			X		X		X			30		X			SI	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X	X			X			20	X				SI	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SI	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X	X		X	X			X	X			X			28	X				SI	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X	X			X			X	X			X			22	X				SI	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SI	A	X	
	Hidrogeología	Calidad de aguas subterráneas		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X			22	X				SI	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X		X				X			X			X		X		X	X				X	X			X		33		X			SI	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X				X		24	X				SI	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X				X			X			X		X		X	X				X	X			X			33		X			SI	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X				X		30		X			SI	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X				X		41		X			SI	A	X	
	Paisaje	Calidad, naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		42		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																							
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X		X				X			X			X	X		X		X			X			X			X	40		X			SI	A	X	
	Infraestructuras y servicios																																							
	Patrimonio cultural			X	X				X				X			X	X		X		X			X			X	X			28		X			SI	A	X	
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				SI	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X	27		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X	36		X			SI	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 3

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO (DESCARGADO) (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	ACORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTÍNUO (4)								
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X			X		X		X	X			X	X			X		28		X			Sí	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X		X		X		X		X				X	X			X		35		X			Sí	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X		X					X		X			X	X			X	X			X			X	X			44		X			Sí	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X			X	X		X		X			X		X		X			30		X			Sí	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X	X			X			20	X				Sí	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				Sí	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X		X			X	X				X	X			X			28	X				Sí	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X		X			X	X				X	X			X			22	X				Sí	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				Sí	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X		X			X		X			X	X			X			22	X				Sí	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X			X				X		X			X		X		X	X			X	X			X			43		X			Sí	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X				X		24	X				Sí	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X			X				X		X			X		X		X	X			X	X			X			43		X			Sí	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X						X		X			X		X		X	X			X	X					X	30		X			Sí	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X					X		X			X		X		X	X			X		X			X		41		X			Sí	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X	42		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X	30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																					
Medio Socioeconómico	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X			X				X		X			X	X			X	X			X			X			X	50		X			Sí	A	X	
		Infraestructuras y servicios																																					
		Patrimonio cultural		X	X				X				X			X	X			X				X			X	X			28		X			Sí	A	X	
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X		X	X				X			X			X	+46	X				Sí	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X					X						X	27		X			Sí	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X					X						X	36		X			Sí	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 4

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO (SECUNDARIO) (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINERGÉTICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	CONFLICTIVIDAD	NEGATIVO	SENTIDO	CRÍTICO	DICTAMEN DEFINITIVO ESTRATÉGICO PACTO, ESTRATÉGICO CONSERVACIONISTA PROTECCIÓN, ESTADO DE DETERIORO (MUY BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	MITIGABLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X			X		X	X			X	X			X		28		X			SI	A	X	
		Niveles sonoros		X		X				X			X		X		X		X		X				X	X			X		29		X			SI	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X		X					X		X			X	X		X		X			X			X	X			44		X			SI	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X			X	X		X		X			X		X		X			30		X			SI	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X		X		X			20	X				SI	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X		X			X		23	X				SI	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X		X			28	X				SI	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X		X			22	X				SI	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X		X			X		23	X				SI	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X		X		X			22	X				SI	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X				X			X		X			X		X		X	X				X	X			X			55		X			SI	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X				X		24	X				SI	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X				X			X		X			X		X		X	X				X	X			X			55		X			SI	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X	X				X		30		X			SI	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X			X			41		X			SI	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		42		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																						
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X			X				X		X			X	X		X		X			X			X			X		50		X			SI	A	X	
	Infraestructuras y servicios																																							
	Patrimonio cultural			X	X				X				X			X	X		X		X			X			X	X			28		X			SI	A	X	
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X		+46	X				SI	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X		27		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X		36		X			SI	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 1

FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN				
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO / SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTÍNUO (4)	IMPORTANCIA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SEVERO CON MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	RECUPERABLE DE FORMA NATURAL (MEDIA, ALTA)	ASUMIBLE	NO ASUMIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X						X		X		X		X		X		X				X	X				32		X			Sí	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X		X		X		X		X				X	X					35		X			Sí	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				Sí	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				Sí	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X			X		23	X				Sí	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X		X			22	X				Sí	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X			X		X		X	X				X	X		X			28		X			Sí	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X			X		24	X				Sí	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X		X			X		X	X				X	X				X	37		X			Sí	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X				X	X				X	30		X			Sí	A	X	
		Alteración de biotopos		X			X			X			X			X		X		X	X			X		X			X		43		X			Sí	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X			X					X	X			X		X	X		X				X	X				X	51		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X			X				X		X			X		X	X		X				X	X				X	30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																					
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X			X			X			X			X	X		X		X			X			X			X	46		X			Sí	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X				X		X			X	X			X	X			X		X				X	+46	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X		X				x				X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				Sí	A	X	
		Usos recreativos		X		X				X			X		X		X		X		X			X		X				X	30		X			Sí	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X				X				X		X		X		X		X		X			X		X				X	+40		X			Sí	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67, y Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 2

FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SEGUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINERGÉTICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	SIGNIFICATIVO	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	DE ENTIDAD INMEDIATA PROTECTORA/O CORRECTORA/O	TRANSITORIO, EXCEPCIONAL O IRREVERSIBLE (BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X		X				X		X		X			X		X	X				X	X			X		32		X			SÍ	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X		X		X		X		X				X	X			X		35		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X		22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X		22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X				X		23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y Espacios Naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X			X		X		X	X				X	X					28		X			SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X			X		24	X				SÍ	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X		X			X		X	X				X	X				X	37		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X				X	X				X	30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X			X			X			X			X		X		X	X			X		X			X		43		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X			X					X	X			X		X	X		X				X	X				X	51		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X			X				X		X			X		X	X		X				X	X				X	30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																					
Socioeconómico	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X			X			X			X			X	X		X		X			X			X			X	46		X			SÍ	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X				X		X			X	X			X	X			X		X				X	+46	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X		X				x				X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				SÍ	A	X	
		Usos recreativos		X		X			X				X		X		X		X		X			X		X				X	30		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X				X				X		X		X		X		X		X			X		X				X	40		X			SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 3

FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión					Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)		DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	A CORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)		COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PROCURARÁ EVITAR, PROTECTORAS O CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBLEMA EMPLEAR (SUBRAYAR CANDIDA, MEDIA, ALTA)	APLICABLE	NO APLICABLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X				1			X	4	X		X			X		X				X	X			X		32		X			SI	A	X	
		Niveles sonoros		X			X		4				8	X		X		X		X		X				X	X			X		40		X			SI	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																						
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																						
		Erosión																																						
		Compactación																																						
		Propiedades físico-químicas		X	X				1	X			1		X	X			X		X	X				X	X			X		22		X			SI	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				1	X			1		X	X			X		X	X				X	X			X		22		X			SI	B	X	
		Red de drenaje		X	X				1		X		2	X		X		X			X			X			X	X				X		23		X			SI	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				1	X			1		X	X			X		X		X			X	X			X			22		X			SI	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				1	X			1	X			X		X		X	X				X	X			X			28		X			SI	A	X	
		Fisiología		X	X				1	X			1	X		X			X			X				X	X				X		24	X				SI	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X			2				8	X		X			X		X	X				X	X					X	45		X			SI	A	X	
		Redes ecológicas		X		X			2				8	X			X		X		X	X				X	X					X	30		X			SI	A	X	
		Alteración de hábitats		X				X	8			X	4	X			X		X		X	X			X		X				X		59		X			SI	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X				X	8				8	X			X		X	X		X				X	X					X	63		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X			X		4			X	4	X			X		X	X		X				X	X					X	30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																						
Socioeconomía	Suelo (ocupación)	Planeamiento urbanístico		X			X		4		X		2	X			X	X		X		X				X			X			X	46		X			SI	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X		4			X	4	X			X	X			X	X				X		X				X	+48	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																							
	Población	Empleo	X		X				1	x			2	X		X		X			X	X			X			X			X		+48	X				SI	A	X	
		Usos recreativos		X			X		4			X	4	X		X		X		X		X			X		X				X		40		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X		4			X	4	X		X		X		X		X			X		X				X		40		X			SI	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO-POLANCO

ALTERNATIVA 4

FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO(+)	NEGATIVO(-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	AGUDO PLAZO (4)	MEDIO PLAZO (2)	LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTÍNUO (4)		COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SI RECTIFICABLE/ATENUABLE/COMPENSABLE CON PROTECTORAS O CORRECTORAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (MEDIA, ALTA)	ASUMIBLE	NO ASUMIBLE
Medio Físico	Atmosfera	Calidad del aire		X	X						X		X		X		X		X					X		X			32		X			SI	A	X	
		Niveles sonoros		X			X					X	X		X		X		X		X				X		X			43		X			SI	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SI	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X		X			22	X				SI	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X	X			X		23	X				SI	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X		X			22	X				SI	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X			X		X		X	X				X	X		X			28		X			SI	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X	X			X		24	X				SI	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X						X	X		X			X		X	X				X	X				X	45		X			SI	A	X	
		Redes ecológicas		X		X						X	X			X		X		X	X				X	X				X	30		X			SI	A	X	
		Alteración de biotopos		X				X				X	X			X		X		X	X			X		X			X		59		X			SI	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X				X				X	X			X		X	X		X				X	X				X	63		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X			X					X	X			X		X	X		X				X	X				X	30		X			NO	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos																																						
Medio socioeconómico	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X			X			X			X			X	X		X		X			X			X			X	46		X			SI	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X				X		X			X	X			X	X			X		X				X	+46	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X		X					x			X		X		X			X	X			X			X			X	+46	X				SI	A	X	
		Usos recreativos		X			X				X		X		X		X		X		X			X		X				X	40		X			SI	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X				X		X		X		X		X		X			X		X				X	40		X			SI	A	X	

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

RAMAL DE CONTINUIDAD
SIERRAPANDO-**POLANCO**

			Alt 1 Obra	Alt 2 Obra	Alt 3 Obra	Alt 4 Obra	Alt 1 Funcionamiento	Alt 2 Funcionamiento	Alt 13Funcionamiento	Alt 4 Funcionamiento
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	28	28	28	28	32	32	32	32
		Niveles sonoros	25	25	35	29	35	35	43	43
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	50	62	44	44				
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	30	30	30	30				
		Erosión	20	20	20	20				
		Compactación	23	23	23	23				
		Propiedades físico-químicas	28	28	28	28	22	22	22	22
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	22	22	22	22	22	22	22	22
		Red de drenaje	23	23	23	23	23	23	23	23
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	22	22	22	22	22	22	22	22
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	33	33	43	55	28	28	28	28
		Fisiología	24	24	24	24	24	24	24	24
	Fauna	Composición y diversidad	33	33	43	55	37	37	45	45
		Pautas ecológicas	30	30	30	30	30	30	30	30
		Alteración de biotopos	41	41	41	41	43	43	59	59
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	42	42	42	42	51	51	63	63
		Percepción visual	30	30	30	30	30	30	30	30
	Espacios Naturales Protegidos									
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	40	40	50	50	46	46	46	46
	Infraestructuras y servicios						+46	+46	+46	+46
	Patrimonio cultural		28	28	28	28				
	Población	Empleo	+46	+46	+46	+46	+46	+46	+46	+46
		Usos recreativos	27	27	27	27	30	30	40	40
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	36	36	36	36	+40	+40	+40	+40
COMPARACIÓN IMPACTOS CUANTITATIVOS (TOTAL)		IMPACTOS NEGATIVOS	589	601	623	641	475	475	529	529
		IMPACTOS POSITIVOS	+46	+46	+46	+46	+132	+132	+132	+132

Compatible (< 25, e impactos positivos)
Moderado (25-50)
Severo (50-75)
Crítico (> 75)

4.3.4.2 Discusión de resultados

En términos generales la ejecución del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda supone una mejora de las infraestructuras, aunque el coste ambiental de esta solución es mayor que el de las otras propuestas analizadas en el EsIA.

Se producen impactos severos como consecuencia del movimiento de tierras en las alternativas 1 y 2. En fase de obras las alternativas 3 y 4 suponen una mayor repercusión por el mayor volumen de expropiaciones necesarias y especialmente la alternativa 4 supone una mayor afección sobre la fauna y la vegetación durante la construcción.

Ya en funcionamiento el coste ambiental de las alternativas 3 y 4 será mayor que el de las 1 y 2 por la alteración de biotopos y la mayor afección al paisaje, que en todos los casos ha resultado severa, ya que supone una nueva ocupación y uso del terreno.

Si tenemos en cuenta el peso de las valoraciones de las diferentes alternativas, vemos que las 1 y 2 son las más favorables tanto en obra como en funcionamiento

4.3.3 ENLACE DE POLANCO

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.
ENLACE POLANCO

v Impacto

			FASE DE CONSTRUCCIÓN										FASE DE FUNCIONAMIENTO				
			Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal	Presencia de la vía	Incremento de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		v	v				v					v	v		v
		Niveles sonoros		v	v		v		v	v				v	v		v
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve			v		v	v									
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil			v		v	v			v						
		Erosión		v	v				v								
		Compactación				v			v								
		Propiedades físico-químicas				v					v				v		v
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales									v				v		v
		Red de drenaje			v			v					v				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea									v				v		v
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		v	v	v	v	v	v	v	v				v		
		Fisiología		v	v				v		v			v	v		
	Fauna	Composición y diversidad		v	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v		
		Pautas ecológicas		v	v	v	v	v	v	v			v	v	v		
		Alteración de biotopos		v	v	v	v	v	v	v	v		v	v	v		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		v	v	v	v	v	v	v			v	v			
		Percepción visual		v	v	v	v	v	v	v			v	v			
	Espacios Naturales Protegidos																
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	v					v					v				
	Infraestructuras y servicios												v	v			
	Patrimonio cultural				v												
	Población	Empleo										v				v	
		Usos recreativos		v	v	v	v	v	v	v	v		v				
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		v	v	v			v			v	v	v		v	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.
ENLACE POLANCO

Alternativa 1

Alternativas 2

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alternativas sin CD	FASE DE CONSTRUCCIÓN										IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alternativas sin CD	FASE DE FUNCIONAMIENTO				
				Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Vertidos incontrolados	Contratación de personal		Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire			2/4	3/4				3/4						3/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros			1/7	4/7		4/7		4/7	1/7					4/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve				6/4		4/4	6/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil				2/4		3/4	4/4			1/4							
		Erosión			1/3	1/3				1/3									
		Compactación					1/3			1/3									
		Propiedades físico-químicas					1/3					1/3					1/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales										1/3					1/3		1/3
		Red de drenaje				1/3			3/3						2/3				
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea										1/3					1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística			4/3	2/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3					1/3		
		Fisiología			1/3	2/3				1/3		1/3				1/3	1/3		
	Fauna	Composición y diversidad			1/3	2/3	1/3	2/3	1/3	1/3	1/3	1/3			1/3	1/3	1/3		
		Pautas ecológicas			3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3				3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos			3/4	3/4	3/4	3/4	7/4	4/4	3/4	1/4			3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad			1/3	2/3	1/3	1/3	7/4	3/3	1/3				2/3	3/3			
		Percepción visual			2/3	3/3	1/3	1/3	7/4	3/3	1/3				2/3	3/3			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		6/4					7/4						6/4				
	Infraestructuras y servicios														+5/7	+5/7			
	Patrimonio cultural																		
	Población	Empleo											+6/8					+2/8	
		Usos recreativos			1/4	2/4	1/4	1/4	4/4	3/4	2/4	1/4							
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico			1/6	2/6	1/6			6/6			+6/6		+6/6	+6/6		+2/6	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.
ENLACE DE POLANCO

Alternativas 3

Alternativas 4

			IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO OBRA Alternativas sin CD	FASE DE CONSTRUCCIÓN										IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO FUNCIONAMIENTO Alternativas sin CD	FASE DE FUNCIONAMIENTO				
				Expropiaciones	Desbroces	Movimiento de tierras	Instalaciones provisionales	Voladuras	Vertederos	Tráfico de maquinaria pesada y vehículos	Presencia de personal de obra	Ruido sin controlados	Contratación de personal		Presencia de la vía	Incremento y regulación de tráfico rodado	Actividades de mantenimiento	Contratación de personal	Accidentes
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire			3/4	4/4				4/4						2/4	1/4		1/4
		Niveles sonoros			1/7	5/7		5/7		4/7	1/7					5/7	1/7		1/7
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve				8/4		4/4	5/4										
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil				4/4		4/4	5/4			1/4							
		Erosión			2/3	2/3				2/3									
		Compactación					2/3			2/3									
		Propiedades físico-químicas					2/3					2/3					2/3		1/3
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales										1/3					1/3		1/3
		Red de drenaje				3/3			3/3						2/4				
	Hidrogeología	Calidad del aguas subterráneas										1/3					1/3		1/3
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística			3/3	3/3	1/3	1/3	2/3	1/3	1/3	1/3					1/3		
		Fisiología			1/3	2/3				1/3		1/3				1/3	1/3		
	Fauna	Composición y diversidad			2/3	3/3	1/3	1/3	2/3	1/3	1/3	1/3			1/3	1/3	1/3		
		Pautas ecológicas			3/3	3/3	3/3	1/3	3/3	3/3	3/3				3/3	3/3	1/3		
		Alteración de biotopos			8/4	3/4	3/4	1/3	8/4	4/4	3/4	1/4			3/3	3/3	1/3		
	Paisaje	Calidad. Naturalidad			1/3	3/3	1/3	1/3	7/4	3/3	1/3				2/3	3/3			
		Percepción visual			3/3	4/3	1/3	1/3	8/4	3/3	1/3				3/3	3/3			
	Espacios Naturales Protegidos																		
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		8/4					8/4						8/4				
	Infraestructuras y servicios														+6/8	+6/8			
	Patrimonio cultural																		
	Población	Empleo											+8/8					+2/8	
		Usos recreativos			4/4	3/4	1/4	1/4	5/4	3/4	2/4	1/4							
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico			3/8	3/8	3/8			6/8			+8/8		+7/8	+7/8		+2/8	

MATRIZ DE CAUSALIDAD

Autovía A-67. Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.
ENLACE **POLANCO**

			Alternativas 1	Alternativas 2	Alternativas 3	Alternativas 4
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	🟢	🟡	🟢	🟢
		Niveles sonoros	🔴	🔴	🔴	🔴
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	🔴	🔴		
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	🟡	🟡		
		Erosión	🟢	🟢		
		Compactación	🟢	🟢		
		Propiedades físico-químicas	🟢	🟢	🟢	🟢
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	🟢	🟢	🟢	🟢
		Red de drenaje	🟢	🟢	🟢	🟢
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	🟢	🟢	🟢	🟢
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	🟢	🟢	🟢	🟢
		Fisiología	🟢	🟢	🟢	🟢
	Fauna	Composición y diversidad	🟢	🟢	🟢	🟢
		Pautas ecológicas	🟢	🟢	🟢	🟢
		Alteración de biotopos	🔴	🔴	🟢	🟢
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	🔴	🔴	🟢	🟢
		Percepción visual	🔴	🔴	🟢	🟢
	Espacios Naturales Protegidos					
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	🔴	🔴	🔴	🔴
	Infraestructuras y servicios				🟩	🟩
	Patrimonio cultural					
	Población	Empleo	🟩	🟩	🟩	🟩
		Usos recreativos	🟢	🟡		
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	🔴	🔴	🟩	🟩

COMPARACIÓN SINTÉTICA DE ALTERNATIVAS

OBRA		Impacto	FUNC	
alt 1	alt 2		alt 1	alt 2
12	10	🟢	12	12
1	3	🟡	0	0
7	7	🔴	2	2
1	1	positivo	3	3

4.3.5.1 Valoración inicial

Para el análisis de esta solución se siguen considerando las cuatro alternativas propuestas.

Teniendo en cuenta esta premisa se desprende de la matriz comparativa de causalidad que los principales impactos en obra son los causados por el ruido, los cambios geomorfológicos, alteración de biotopos, aspectos paisajísticos por los elementos propios de la obra, las expropiaciones y las molestias de la obra. Estos matrices quedan reducidos a ruido y planeamiento, ya en fase de funcionamiento.

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. ARanal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

ENLACE DE POLANCO

Alternativas 1

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	ACORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (4)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (1)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PREVEEN MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABLEMENTE DE DIFÍCIL RECUPERACIÓN (BAJA, MEDIA, ALTA)	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X	X					X			X		X			X		X	X			X	X				X	28		X			SÍ	A	X	
		Niveles sonoros		X		X				X			X		X		X		X		X				X	X				X	25		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X		X				X			X			X	X			X	X			X			X	X			40		X			SÍ	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X				X			X			X	X		X		X			X				X			30		X			SÍ	A	X	
		Erosión		X	X				X				X		X		X			X		X			X		X					20	X				SÍ	A	X	
		Compactación		X	X					X			X		X		X			X		X			X		X			X		23	X				SÍ	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X	X				22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X	X				22	X				SÍ	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X		X		X			X		X			X		X		X			23	X				SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X		X	X				22	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X					X			X			X		X		X	X				X		X	X				30		X			SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X		X			X		X			X		24	X				SÍ	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X					X			X		X			X		X	X				X		X			X		30		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X	X					X			X			X		X		X	X				X		X			X		30		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X			X			37		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad: Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X		30		X			NO	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos			X								X		X		X				X	X				X	X				X		20		X			SÍ	A	X	
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X			X			X			X			X	X		X		X			X			X			X		46		X			SÍ	A	X	
	Infraestructuras y servicios																																							
	Patrimonio cultural																																							
	Población	Empleo	X				X			X			X		X		X			X	X			X			X			X	46	X				SÍ	A	X	
		Usos recreativos		X	X					X			X		X		X		X		X			X		X				X	27		X			SÍ	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X			X			X		X		X		X		X			X		X				X	36		X			SÍ	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

ENLACE DE BARREDA

Alternativas 4

FASE DE OBRA

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN				
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO (SINÉRGICOS) (8)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	ACORTO PLAZO (4)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	IRREVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (8)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PROPONEN MEDIDAS PROTECTORAS O CORRECTORAS	PROBABILIDAD DE EQUIPARACIÓN A MEDIA, ALTA)	ACUMULABLE	NO ACUMULABLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X					X		X		X		X		X		X				X	X			X		35		X			Sí	A	X	
		Niveles sonoros		X		X					X		X		X		X		X		X				X	X			X		29		X			Sí	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve		X			X				X		X			X	X			X	X			X			X	X			50		X			Sí	A	X	
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil		X		X					X		X			X	X		X		X			X		X		X			34		X			Sí	A	X	
		Erosión		X		X				X			X		X		X			X		X			X		X		X			25	X				Sí	A	X	
		Compactación		X		X				X			X		X		X			X		X			X		X			X		28	X				Sí	A	X	
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X		X			22	X				Sí	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X		X		X			22	X				Sí	B	X	
		Red de drenaje		X		X				X			X		X		X			X		X			X		X			X		23	X				Sí	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X		X		X			22	X				Sí	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X			X				X		X			X		X		X	X				X		X		X			43		X			Sí	A	X	
		Fisiología		X	X					X			X		X			X		X		X			X		X			X		26	X				Sí	M	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X		X					X		X		X			X		X	X				X		X			X		37		X			Sí	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X					X		X			X		X		X	X				X		X			X		30		X			Sí	A	X	
		Alteración de biotopos		X		X					X		X			X		X		X	X			X			X		X			41		X			Sí	A	X	
	Paisaje	Calidad: Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X		X			X		30		X			NO	A	X	
		Percepción visual		X	X					X			X			X		X	X		X				X		X			X		30		X			NO	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos																																							
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X				X			X		X			X	X		X		X			X			X			X	62		X			Sí	A	X	
		Infraestructuras y servicios																																							
		Patrimonio cultural																																							
	Población	Empleo	X				X				X		X		X		X			X	X			X			X			X	+50	X				Sí	A	X	
		Usos recreativos		X		X					X		X		X		X		X		X			X		X				X	34		X			Sí	A	X	
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico		X			X				X		X		X		X		X		X			X		X				X	52		X			Sí	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Contigüidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
ENLACE BARREDA
Alternativas 1
FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINERGÉTICO (1.4)	ACCIDENTAL (1)	A MEDIO PLAZO (2)	A LARGO PLAZO (4)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTINUO (4)	ESPECIFICACIÓN CUANTITATIVA	SIGNIFICATIVO	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	DE FUNDAMENTO OBJETIVO (CRITERIO TÉCNICO, CONTRATO ANEJO, OTRAS NORMAS)	ATRIBUIBLE (GRADO DE DIFERENCIACIÓN: MEDIA, ALTA)	ASUMIBLE	NO ASUMIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X			X				X		X			X		X		X	X			X		X			X	46		X			NO	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X			X	X		X		X			X		X			X	49		X			SI	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X		22	X				SI	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X		22	X				SI	B	X	
		Red de drenaje		X	X					X			X			X	X			X	X				X					X	23	X				SI	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X		22	X				SI	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X		X			X		X	X				X	X			X		23	X				SI	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X		X			X		X	X				X	X			X		23	X				SI	B	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X				X				X			X		X		X	X			X		X				X	34		X			SI	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X			X				X			X		X		X	X			X			X			X	30		X			SI	A	X	
		Alteración de biotopos		X	X				X				X			X		X		X	X			X		X				X	34		X			SI	A	X	
	Paisaje	Calidad. Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X				X	X				X	33		X			SI	A	X	
		Percepción visual		X	X						X		X			X		X	X		X				X	X				X	30		X			SI	A	X	
		Espacios Naturales Protegidos		X	X				X				X			X	X			X	X				X	X				X	31		X			SI	A	X	
Medio socioeconómico	Suelo (ocupación)	Planeamiento urbanístico		X		X				X			X			X	X		X		X				X					X	40		X			NO	A	X	
		Infraestructuras y servicios	X				X				X		X			X	X			X	X				X	X				X	+46	X				NO	A	X	
		Patrimonio cultural																																					
	Población	Empleo	X		X						X		X		X		X			X	X				X		X			X	+39	X				NO	A	X	
		Usos recreativos																																					
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X				X				X		X			X	X			X	X				X		X			X	+53	X				SI	A	X	

MATRIZ DE IMPORTANCIA

Autovía A-67. Ramal de Continuidad. Tramo: Santander-Torrelavega

ENLACE BARREDA

Alternativas 4

FASE DE FUNCIONAMIENTO

			Carácter		Intensidad				Extensión				Tipo		Duración		Acumulación		Sinergia		Momento			Reversibilidad		Recuperabilidad		Aparición			IMPORTANCIA	VALORACIÓN				DICTAMEN			
			POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (4)	MUY ALTA (8)	PUNTUAL (1)	PARCIAL (2)	EXTENSO (4)	TOTAL (8)	DIRECTO (4)	INDIRECTO O SECUNDARIO (1)	TEMPORAL (1)	PERMANENTE (4)	SIMPLE (1)	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	SINÉRGICO (4)	CORTO PLAZO (4)	MEDIO PLAZO (2)	LARGO PLAZO (1)	IRREVERSIBLE (4)	REVERSIBLE (1)	RECUPERABLE (1)	IRRECUPERABLE (4)	DE APARICIÓN IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	CONTÍNUO (4)	IMPORTANCIA CUANTITATIVA	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	SE PRECISAN MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (BAJA, MEDIA, ALTA)	ADMISIBLE	NO ADMISIBLE
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire		X		X				X			X			X		X		X	X			X		X			X	36		X			NO	A	X	
		Niveles sonoros		X			X				X		X			X		X	X		X				X		X			X	40		X			SÍ	A	X	
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve																																					
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil																																					
		Erosión																																					
		Compactación																																					
		Propiedades físico-químicas		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales		X	X				X					X	X			X		X	X				X	X			X			22	X				SÍ	B	X	
		Riesgo de drenaje		X	X					X			X			X	X			X	X			X		X				X		33		X			SÍ	A	X	
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea		X	X				X					X	X			X		X		X			X	X			X			17	X				SÍ	B	X	
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística		X	X				X				X			X		X		X	X				X	X			X			23	X				SÍ	A	X	
		Fisiología		X	X				X				X			X		X		X	X				X	X			X			23	X				SÍ	B	X	
	Fauna	Composición y diversidad		X	X					X			X			X		X		X	X			X		X				X		36		X			SÍ	A	X	
		Pautas ecológicas		X		X				X			X			X		X		X	X			X			X			X		46		X			SÍ	A	X	
		Alteración de biotopos		X	X					X			X			X		X		X	X			X		X				X		36		X			SÍ	A	X	
	Paisaje	Calidad: Naturalidad		X	X					X			X			X		X	X		X			X		X				X		33		X			SÍ	A	X	
		Percepción visual		X	X						X		X			X		X	X		X			X		X				X		37		X			SÍ	A	X	
	Espacios Naturales Protegidos			X	X				X				X			X	X			X	X			X		X				X		31		X			SÍ	A	X	
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico		X		X					X		X			X	X		X		X			X			X			X		62			X		NO	A	X	
	Infraestructuras y servicios		X				X				X		X			X	X			X	X			X		X				X		+58	X				NO	A	X	
	Patrimonio cultural																																						
	Población	Empleo	X		X					X			X			X	X			X	X			X			X			X		+40	X				NO	A	X	
		Usos recreativos																																					
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	X				X				X		X			X	X			X	X			X			X			X		+53	X				SÍ	A	X	

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Autovía A-67.Ampliación de Capacidad y Ramal de Continuidad.
Tramo: Santander-Torrelavega
Estudio de Impacto Ambiental.

ENLACE **POLANCO**

			Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire	28	35	46	36
		Niveles sonoros	25	29	40	40
	Geología	Cambios geomorfológicos. Relieve	40	50		
	Suelos (edafología)	Pérdida de suelo fértil	30	34		
		Erosión	20	25		
		Compactación	23	26		
		Propiedades físico-químicas	22	22	22	22
	Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	22	22	22	22
		Red de drenaje	23	23	23	33
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	22	22	22	17
Medio Biótico y espacios naturales protegidos	Vegetación	Destrucción de cubierta y composición florística	30	43	23	23
		Fisiología	24	26	23	23
	Fauna	Composición y diversidad	30	37	34	36
		Pautas ecológicas	30	30	30	46
		Alteración de biotopos	37	41	34	36
	Paisaje	Calidad. Naturalidad	30	30	33	33
		Percepción visual	30	30	30	37
	Espacios Naturales Protegidos		20		31	31
Socioeconomía	Suelo (ordenación)	Planeamiento urbanístico	46	62	40	62
	Infraestructuras y servicios				+46	+58
	Patrimonio cultural					
	Población	Empleo	+46	+50	+39	+40
		Usos recreativos	27	34		
		Calidad de vida, accesibilidad, desarrollo económico	36	52	+53	+53
COMPARACIÓN IMPACTOS CUANTITATIVOS (TOTAL)		IMPACTOS NEGATIVOS	549	623	453	497
		IMPACTOS POSITIVOS	+46	+50	138	151

Compatible (< 25, e impactos positivos)
Moderado (25-50)
Severo (50-75)
Crítico (> 75)

4.3.5.2 Discusión de resultados

En términos generales la ejecución del enlace de Barreda supone una mejora de las infraestructuras.

Se producen impactos severos como consecuencia de las expropiaciones y las molestias de la obra en las alternativas 3 y 4 La afección al planeamiento es severa también en las alternativas 1 y 2

Si tenemos en cuenta el peso de las valoraciones de las alternativas, vemos que la 3 y 4son las más favorables tanto en obra como en funcionamiento

4.3.4 CONCLUSIONES

Tras el análisis matricial de los impactos ambientales de las diferentes propuestas de actuación, se concluye que el medio en el que se pretende la actuación tiene una gran capacidad de de acogida para las mismas, descartando la alternativa cero en función de las mejoras de regulación de tráfico, como vía de desarrollo regional y para evitar problemas por el grado de accidentabilidad de la carretera actual.

Todas las propuestas analizadas presentan gran similitud, resultando en la mayoría de los casos diferencias no significativas, por lo que **en principio, desde el punto de vista ambiental, podría considerarse viable cualquiera de las combinaciones de soluciones y alternativas que se plantean**.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1 LOCALIZACIÓN DE ZONAS AUXILIARES TEMPORALES Y PERMANENTES

Con el fin de minimizar el impacto ocasionado por las instalaciones auxiliares de obra, los accesos a la misma y las zonas de vertedero, se ha realizado un plano ubicando las Zonas de Exclusión (EIA-14), que se describe en el punto 3.4 Zonas excluidas.

Zonas de ocupación temporal en obra

En esta fase de proyecto no ha sido posible la ubicación de las zonas temporales de obra con un mínimo de certidumbre. En fases posteriores, la ubicación de estas zonas se realizará teniendo en cuenta las zonas de exclusión definidas. Se sugiere que sean tenidas en cuenta las áreas interiores del enlace de Sierrapando, y de los enlaces existentes, teniendo en cuenta, por otro lado, la seguridad vial y facilidad de acceso que deben tener estas zonas.

Préstamos y Canteras

Los materiales necesarios para relleno y plataforma provienen de los propios sobrantes de la obra, en especial, del Ramal de Continuidad Sierrapando-Barreda. Los materiales de características especiales que no sean satisfechas por los resultantes en obra provendrán siempre de cantera autorizada, sin que se permita la realización de préstamos sobre suelo natural.

Las canteras han sido descritas en el capítulo 2. Descripción de la Actuación, y los datos más importantes sobre cada una de ellas, junto con su ubicación, se adjuntan en el Apéndice 10.

Vertederos de materiales sobrantes

Dado que en la totalidad de las posibles actuaciones el balance de tierras da como resultado un volumen importante de tierras sobrantes, se ha realizado un esfuerzo en el diseño del trazado, especialmente en el tramo Ramal de Continuidad, por reutilizar las tierras en la propia obra. Con este fin se han diseñado una serie de falso túneles, que aprovechan las tierras sobrantes de túneles y desmontes. La ubicación de falsos túneles minimiza además otros efectos ambientales de la carretera: evita la presencia de taludes de grandes alturas (entre 20 y 30 m), y se consigue una mejora sustancial de la permeabilidad de la infraestructura, tanto para la fauna como para los usos humanos.

Se ha realizado una selección previa de posibles zonas de vertido de tierras y rocas limpias sobrantes. Aunque se considera ambientalmente viable la utilización de la cantera de Cuchía (Emplazamiento 15), en la Sierra de la Pila, situada al norte, junto a la ría de Suances, se proponen también los depósitos en vaguadas de bajo valor ambiental. Para ello se relizó una primera selección de 14 vaguadas cercanas a la zona de obra, de las que han sido seleccionadas ocho como ambientalmente viables.

Las características más importantes de cada una de las zonas seleccionadas son las siguientes:

ZONA DE VERTIDO	VOLUMEN (m^3)	SUPERFICIE (Proyectada sobre plano) (m^2)	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	ELEMENTOS AMBIENTALES DE INTERÉS	SELECCIONADA COMO VERTEDERO SI/NO
Emplazamiento 3	1.080.000	107.800	Eucalipto	-	SI
Emplazamiento 5	240.000	10.790	Pradera	-	SI
Emplazamiento 6	360.000	42.500	Pradera	-	SI
Emplazamiento 10	27.000	4.720	Pradera y eucalipto	-	SI
Emplazamiento 11	970.000	71.385	Pradera y eucalipto	-	SI
Emplazamiento 12	380.000	36.400	Eucalipto	-	SI (***)
Emplazamiento 13	1.400.000	80.550	Eucalipto	-	SI
Emplazamiento 14	2.200.000	143.770	Eucalipto	-	SI

(***) La presencia de arbolado autóctono en las zonas aledañas hace necesario un diseño del acceso que evite el paso por los rodales arbolados, y la colocación de jalonamiento de protección.

Respecto a los accesos de obra, aunque la mayor parte del trazado será accesible desde la propia A-67 y las carreteras y caminos aledaños, será preciso crear nuevos accesos en el área del Ramal de Continuidad, y en el acceso a algunos de los vertederos propuestos. Éstos no han sido definidos en esta fase del proyecto. En todo caso se deberá tener en cuenta para su definición el plano de Zonas Excluidas (EIA-14), así como los valores ambientales puntuales que no se hayan definido en este estudio, como arbolado disperso, o pequeños rodales de vegetacación autóctona.

Preferentemente se utilizarán como accesos y rutas de movimiento de las obras la propia autovía y la red viaria y de caminos existentes, con las precauciones que sean necesarias para no interferir con el tráfico. Los caminos de nueva creación deberán ser proyectados y restituida la ocupación a su estado original.

Los caminos preexistentes afectados por la circulación de vehículos de las obras durante la fase de construcción, deberán ser restaurados a sus condiciones originales.

5.2 GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

El Proyecto de Construcción deberá sentar las bases de un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que posteriormente será totalmente definido por el contratista ejecutor de la actuación. Este Plan de Gestión estará de acuerdo con lo indicado por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Según la Disposición adicional tercera de esta normativa, a los excedentes de excavación se les aplicará únicamente lo referido en el artículo 4.1.a):

"Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

La cantidad de residuos generados en obra para alternativa de cada tramo, indicando las cantidades de tierras y rocas limpias, tierra vegetal, restos de demolición de obras de fábrica, edificios y firmes, está detallado en el capítulo 2. Descripción de la actuación.

Los posibles residuos generados en las zonas de ocupación temporal se gestionarán de acuerdo a lo dispuestos en las normativas específicas según su naturaleza: restos de materiales de obra (zonas de acopio de materiales), residuos asimilables a RSU (oficinas), residuos peligrosos (talleres, zonas de suministro de combustible a maquinaria, etc).

5.3 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS Y DE LA VEGETACIÓN NATURAL

Erradicación de Cortaderia selloana.

Antes del comienzo de la obra se realizará la retirada de los ejemplares de esta especie ubicados en las cunetas y taludes de las autovías. Esta medida se realizará sea cual sea la alternativa seleccionada, y tanto de la zona de ocupación de los nuevos carriles como en toda la franja de Dominio Público de la carretera. Los movimientos de tierras en áreas que contienen esta especie, o se sitúan en las cercanías tienden a dispersar semillas de la planta a las zonas de vertido, con lo que se crean nuevos punto de dispersión, ya que la especie es buena colonizadora de suelos recién removidos.

Los técnicos consultados de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria coinciden en afirmar que el único método válido a medio plazo para su erradicación consiste en la utilización de herbicida sistémico aportado a cada uno de los ejemplares de forma individualizada. El trabajo debe ser realizado de forma manual por un operario, ejemplar por ejemplar, mediante un tubo de riego acabado en una pantalla del tamaño aproximado de una macolla media, que evite la dispersión del herbicida a las plantas vecinas. A los pocos días, cuando el herbicida haya hecho efecto, se debe retirar cada ejemplar de forma manual, con cuidado de que no suelte las posibles semillas, acumulándose en bolsas de plástico cerradas la macolla junto con las espigas y sus semillas, que serán llevadas a vertedero controlado, o preferiblemente serán incineradas.

Se limitará la posible afección por herbicida a la vegetación natural de los alrededores efectuando el tratamiento de forma manual, en días sin lluvia y viento, y por parte de operarios experimentados.

Delimitación de los perímetros de actividad de las obras. Jalonamiento temporal.

Con el fin de minimizar la afección a las superficies adyacentes a las zonas de obra, se deberá realizar el replanteo, antes del inicio del desbroce, de las zonas de actuación y el jalonamiento de sus límites para evitar la ocupación o el paso a los terrenos limítrofes, y prevenir así daños innecesarios en ellos. El jalonamiento respetará siempre el derecho de paso a través de los caminos públicos existentes, y nunca irá más allá de la franja de dominio público definida por el cierre de la autovía, o de los límites definidos por la expropiación.

En las zonas más sensibles el jalonamiento restringirá el paso al máximo, incluso cuando las zonas limítrofes formen parte de las áreas expropiadas. Las áreas de jalonamiento restringido serán al menos las siguientes:

Entorno de cauces, principalmente los ríos Pas y Cabo, y los arroyos Fronquerías, de la Fuente del Valle, y de Otero.

Pequeño rodales de vegetación autóctona, no cartografiados, situados sobre todo a lo largo del Ramal de Continuidad.

Grandes ejemplares de árboles, autóctonos, ornamentales o de cultivo, mayores de 15 m de altura.

El jalonamiento se efectuará mediante colocación de jalones cada 8 m y de malla de cerramiento de plástico entre ellos. El jalonamiento provisional será claramente visible, consistente y de difícil desplazamiento, dejando una altura mínima de 50 cm entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla del cerramiento. Será retirado una vez situado el cerramiento definitivo de la zona, y en todo caso, al final de la obra no deberán quedar rastros de la cinta o los jalones.

Protección temporal de protección de zonas sensibles

En las zonas antes mencionadas, y en cualquier otra que precise especial protección, se colocará como jalonamiento un cerramiento provisional de malla ganadera, sujeta por postes situados cada 2 metros, dejando unos 50 cm entre el suelo y la base de la malla con el fin de permitir el tránsito de fauna. Todos los elementos del jalonamiento de protección especial serán retirados una vez finalizadas las obras.

Recuperación de la capa superior de tierra vegetal

La medida consiste en la recuperación de la capa superior de tierra vegetal en toda la zona de ocupación de la obra en la que exista capa de suelo vegetal, incluyendo expresamente:

Actuación de mejora de la A-67.

Zonas de ocupación temporal de obra.

Nuevos accesos creados.

Zonas de vertido en el caso que se utilicen vaguadas naturales para el depósitos de materiales sobrantes.

La tierra vegetal será conservada para su utilización en los procesos de restauración posteriores, tanto en los taludes de la carretera, como en las zonas de instalaciones auxiliares y el vertedero. La medida se establece con el fin de favorecer la restauración del suelo y los procesos de revegetación de las superficies alteradas por las obras. Para facilitar los procesos de colonización vegetal, siempre que sea posible, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación. Se seleccionarán zonas de depósito temporal de tierra vegetal dentro de la zona de expropiación, con las siguientes características: en el interior del área jalonada, no se prevé su ocupación por instalaciones durante toda la obra, no se encuentra en la zona de paso de personal o maquinaria, no interfiere con la red de drenaje o escorrentía de la zona.

En esta zona la maquinaria irá depositando la tierra vegetal retirada formando caballones de altura de unos 1,5 m, para facilitar su aireación y evitar la compactación. Tras el depósito de la tierra vegetal se prohibirá el paso de maquinaria o personal, jalonándose adecuadamente.

Plan de prevención y extinción de incendios

El proyecto constructivo desarrollará un Plan de prevención y extinción de incendios, que indique las zonas con mayor riesgo, y proporcione unas normas básicas a seguir en la fase de obra y en la fase de explotación.

5.4 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y SISTEMA HIDROLÓGICO

El principal riesgo de afección a la calidad de las aguas se centra en la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas como consecuencia de escapes o vertidos directos de aceites y combustibles procedentes de maquinaria, de aguas fecales procedentes de los servicios higiénicos de los trabajadores o de arrastres de sólidos en suspensión u otros contaminantes por la lluvia y las aguas de escorrentía hacia el terreno.

Los puntos principales en los que existe riesgo de afección directa a los cursos fluviales son los cruces con los ríos Pas y Cabo, y los arroyos Tronquerías, de la Fuente del Valle, Briñas y de Otero. Este último, con un cauce ya muy urbanizado, se ve afectado a lo largo de 1,5 km en los que corre paralelo a la autovía. En el caso de seleccioar la alternativa con el desarrollo de vías colectoras en la zona de Santa Cruz de Bezana, será necesario su encauzamiento.

Durante la construcción se adoptarán todas las medidas para extremar la protección de los cauces y terrenos ribereños afectados, así como a su vegetación asociada. La realización de operaciones quedará limitada de forma estricta a la banda de ocupación temporal prevista para la ejecución de las obras.

No se permitirá el vadeo de cauces durante la obra. En caso de que fuese necesario cruzar alguno de los cauces para la ejecución de las obras se diseñará la construcción de un paso provisional que evite la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada. Este paso contará con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, y deberá ser eliminado en el momento de la obra en el que deje de ser necesario.

Protección de la calidad de las aguas

Tratamiento de aguas procedentes de la ejecución de las obras. En previsión de arrastres de sólidos durante la realización de las obras junto a los cauces principales se ha previsto establecer un sistema para el desbaste y decantación de sólidos consistente en barreras de sedimentos que actúen como filtro de las partículas arrastradas por las aguas, favoreciendo a la vez la formación de zonas de decantación por la reducción de la velocidad de las aguas de escorrentía.

El sistema de retención de sedimentos previsto consiste en la formación de una barrera de balas de paja interpuesta al flujo de escorrentía superficial, en las zonas de obra en que exista riesgo de que dicho flujo, arrastrando materiales sólidos en suspensión procedentes de las obras, pueda incorporarse a la red fluvial. Las balas de paja estarán constituidas por paja larga y se fijarán al terreno, en una pequeña zanja, mediante estacas de madera tratada. La disposición de las balas será continua, asegurando que no exista separación entre dos balas de paja consecutivas.

Las barreras se situarán en los alrededores de los viaductos del río Pas, y en los nuevos viaductos del Ramal de continuidad.

Estas barreras se repondrán cada 3 meses durante el periodo en que tenga lugar actividad de obra en esas zonas. Las barreras se retirarán por completo una vez finalizadas las obras.

Acondicionamiento de instalaciones auxiliares de obra para evitar la contaminación de las aguas

En los recintos en los que se ubicarán las instalaciones de la obra, y en general dentro del área ocupada por la obra, pueden producirse vertidos líquidos que deben controlarse para evitar contaminaciones. Los vertidos que pueden producirse tienen diversos orígenes: arrastre de escorrentía, aguas sanitarias de las instalaciones de obra, aguas procedentes de la limpieza de los elementos del hormigonado y de su fabricación (amasadora, cubas de transporte de hormigón, canaletas de vertido, etc. Este tipo de agua, con partículas de cemento en suspensión, tiene un pH muy alto que será necesario corregir antes de su vertido a cauces o redes de saneamiento.), o vertidos accidentales de residuos peligrosos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria (aceites, grasas, combustibles, etc.).

Para evitar el deterioro de la calidad de las aguas por el riesgo de vertido de sustancias potencialmente contaminantes se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención:

Durante todas las fases de la obra las operaciones de mayor riesgo contaminante, que son en general las de mantenimiento de maquinaria, se llevarán a cabo en instalaciones apropiadas, acondicionadas para este fin. Las instalaciones estarán dotadas de una plataforma completamente impermeabilizada, con los fosos, drenajes y arquetas necesarios para la recogida de vertidos accidentales. Las aguas residuales procedentes de ellas se someterán a sistemas para desbaste y decantación de sólidos y sólo podrán ser vertidas a los cauces de agua si no igualan o sobrepasan los valores establecidos por la legislación vigente en materia de vertidos, previa autorización por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. El seguimiento de la calidad de estas aguas se efectuará a través del Programa de Vigilancia Ambiental.

Se respetarán estrictamente los plazos de revisión de motores y maquinaria, y el repostaje y los cambios de aceite se efectuarán únicamente en las instalaciones previstas para este fin.

De la misma forma, el lavado de la maquinaria se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado y de sistema de recogida de las aguas utilizadas.

Las instalaciones contarán con las facilidades necesarias para establecer la recogida de los distintos tipos de residuos (aguas de lavado de maquinaria, aceites, etc.) y para su posterior recogida y tratamiento por gestor autorizado.

En particular se habilitará una superficie impermeabilizada y aislada del resto de las superficies para el lavado de hormigoneras que permita la recogida de los residuos del lavado. La limpieza de la canaleta para el vertido de hormigón se realizará de forma manual, sin empleo de agua. El lavado de las cubas de hormigón en ningún caso se realizará en obra, procediéndose a su ejecución dentro de la zona impermeabilizada con solera de hormigón.

Los servicios higiénicos de los trabajadores almacenarán los residuos en compartimentos estancos, de forma que un gestor de residuos autorizado pueda recoger las aguas fecales periódicamente para su gestión en una estación depuradora. Los compartimentos podrán ser fosas sépticas con arquetas de registro (generalmente una fosa séptica para todas las instalaciones higiénicas de la obra), o depósitos químicos individuales para cada una de las cabinas.

Los vertidos accidentales de aceites, combustibles u otras sustancias serán recogidos de forma inmediata y almacenados en depósitos, bidones o cualquier otro sistema apropiado, para su gestión como residuo peligroso. Para la recogida de derrames se preverá la presencia de sustancias absorbentes del tipo sepiolita, que se emplearán de forma inmediata para prevenir la extensión de la contaminación. En caso de derrames sobre tierra, se almacenará como residuo toda la tierra que contenga el contaminante.

En el caso de que se detecte un arrastre excesivo de finos procedentes de los acopios, se realizará una cuneta de protección que conducirá las aguas de escorrentía hasta una arqueta de decantación de sólidos y separación de grasas, antes de su vertido al terreno. Esta arqueta será limpiada de forma periódica para mantener su función en todo momento. Los residuos sólidos se tratarán como residuos inertes, y las posibles grasas, procedentes probablemente de pequeños vertidos de hidrocarburos y aceites, se tratarán como residuos peligrosos.

En el punto más bajo de la zona de instalaciones de obra se situará una balsa de decantación de sólidos, cuyo dimensionado se realizará en el proyecto constructivo. Periódicamente se recogerá el agua del decantador de sólidos, mediante camión cisterna y se reutilizará para riego de instalaciones y caminos de acceso. Los sólidos depositados en el fondo de la balsa; de naturaleza inorgánica e inertes, se trasladarán periódicamente en la zona de acopio de materiales inertes.

Los residuos sólidos generados, a excepción de las tierras limpias procedentes de la excavación, deberán ser trasladados a un vertedero específico para este tipo de residuos, o a una instalación de reciclaje de residuos de la construcción.

Los residuos peligrosos serán separados en origen, almacenados siguiendo la normativa para el almacén temporal de residuos peligrosos, y gestionados directamente por un gestor autorizado por el Gobierno de Cantabria.

Los residuos asimilables a urbanos deberán ser trasladados al vertedero o planta de reciclaje más próxima, para lo cual se deberán pedir los necesarios permisos municipales o de la comunidad autónoma.

A lo largo de todas las fases de la obra se llevará el archivo documental de la gestión de los diferentes tipos de residuo: contratos con gestores autorizados, y los resguardos y facturas correspondientes a cada uno de los servicios realizados durante la obra, en los que se haga constar al menos la fecha de retirada del residuo, la naturaleza del mismo, su peso o volumen, y la gestión final que se prevé.

Los terrenos utilizados temporalmente, se recuperarán convenientemente una vez finalizadas las obras mediante desmantelamiento, nivelación, laboreo y aporte de la tierra vegetal retirada previamente a su construcción o procedente de la excavación del trazado. La restauración se ha orientado a conseguir en un periodo corto de tiempo una cobertura vegetal aceptable que proteja el suelo de la erosión y consiga la integración paisajística de las áreas. Para ello se realizará la siembra con especies de pradera para el ganado de toda la superficie, de forma que vuelva a sus condiciones iniciales.

Protección de los recursos hídricos subterráneos

No se prevé que las actuaciones previstas en cualquiera de las alternativas tengan repercusiones negativas apreciables sobre la cantidad o la calidad de los recursos hídricos de los pozos de la zona.

En todo caso, las medidas señaladas en el apartado anterior de tratamiento y gestión de residuos están encaminadas igualmente a la protección de los recursos hídricos subterráneos.

Medidas especiales en túneles

Durante la excavación de los túneles podrá salir al exterior a través de la boquilla de ataque cierta cantidad de agua que puede tener dos orígenes diferentes:

Aguas de acumulación en el subsuelo: Debido a la naturaleza litológica de los materiales horadados, es posible que durante la perforación de los túneles se atraviesen pequeñas acumulaciones de agua de infiltración retenida en fisuras o cavidades (materiales calizos) o pequeños acuíferos colgados formados por rocas porosas dispuestas sobre materiales impermeables.

Aguas de infiltración: Por otro lado, tanto durante la fase de construcción como en la fase de explotación de la infraestructura, puede producirse la aparición de agua en techo y paredes del túnel, debido a la infiltración de aguas de escorrentía a través de los estratos situados sobre el mismo. Parte del agua así recogida en el túnel seguirá su camino infiltrándose a través de la propia plataforma de la autovía, mientras que otra parte será recogida en las cunetas longitudinales, pudiendo llegar a salir al exterior a través de las mismas.

En fases posteriores del proyecto será preciso realizar la estimación aproximada de los caudales de agua así generados, estableciendose medidas preventivas y correctoras adecuadas para evitar los efetos negativos (erosión en zonas de pendiente, y arrastre de sólidos a cauces naturales.), como zanjaso o pozos de infiltración, balsas de decantación, ubicación de cunetas de drenaje lateral, etc.

5.5 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Como se comprueba en el inventario ambiental, la zona no posee valores faunísticos de gran importancia, debido sobre todo a la presencia de áreas urbanizadas e innumerables pasillos de infrastructuras. El área del ramal de continuidad, con menor presión urbanizadora ha sido utilizada tradicionalmente como zonas de pradería para el ganado vacuno, con parcelaciones divididas por setos arbolados, a los que la fauna de la zona se ha ido adaptando. Gran parte de la zona ha rebajado sin embargo su calidad ambiental, así como parte de su diversidad faunística, debido a la modificación de uso para el cultivo de eucalipto.

No se ha constatado la presencia de puntos de especial interés faunístico, por lo que no se considera necesario establecer restricciones horarias o de calendario de labores ruidosas debido a este único factor.

El cerramiento de la infraestructura evitará la entrada de la fauna a la autovía, de forma que los animales sólo puedan cruzarla por los pasos previstos y se eviten atropellos. El cerramiento estará formado por malla metálica consistente, con 2,10 m de altura mínima y postes tubulares de acero colocados cada 3,5 m. En el entorno del cruce de los arroyos de la zona del Ramal de Continuidad se complementa con una valla opaca de plástico de 40,0 cm de altura para evitar el paso de anfibios colocada de forma que sean guiados hacia las estructuras de paso existentes.

Se ubicarán dispositivos de escape ante la eventualidad de intrusión de algún animal en la autovía. En concreto, se dispondrán de rampas de escape que faciliten la salida de animales de mediano y gran tamaño que accidentalmente hayan accedido al interior. Este sistema de escape consiste en la creación de una rampa de tierra apisonada, con rocas y tierras procedentes de la propia obra, entre la base de talud y el cerramiento y con unos 10 cm menos de altura que el cerramiento. La pendiente media de la rampa será de 2H:1V, procurando que la superficie sea irregular, creando si es posible pequeñas bermas en algunas zonas.

Tras la creación de la rampa se añadirán unos 20 cm de tierra vegetal también procedente de la obra, de forma que la superficie pueda ser sembrada para evitar su erosión.

Respecto a otros pasos de fauna, se acondicionarán en lo posible todas las obras de drenaje existentes cuyas mejoras aumenten la probabilidad de uso por parte de la fauna de la zona. Especialmente se estudiará la realización de medidas correctoras en los siguientes puntos:

Las medidas correctoras más importantes son:

- Eliminación del suelo corrugado al menos en una franja del suelo de la ODT, mediante un material que no sea arrastrado por las aguas de escorrentía, como el hormigón.
- Incorporación de al menos una banqueta lateral que permita el paso seco en épocas de lluvia. Si la construcción de banquetas simples a base de hormigón limita en demasía la sección hidráulica de la ODT, se pueden colocar estructuras en voladizo fabricadas con rollizos de madera, paneles de hormigón con arlita o viruta de madera, o cualquier otro material que proporcione solidez, duración y bajo mantenimiento con un peso mínimo. La sujeción a la pared se realizará mediante escuadras de perfiles metálicos, o cualquier otra que proporcione solidez y no entorpezca el paso del agua en caso de que éste aumentase de nivel. Las estructuras de sujeción se situarán bajo la plataforma, y no sobre ella, con el fin de no dificultar el paso de animales.
- Las plataformas secas estarán conectadas físicamente con el suelo seco del exterior en el entorno de la ODT, evitándose encharcamientos.

Otras medidas de mejora más general son la colocación de una rampa de madera u hormigón adosada al interior, protegiendo mediante soleras de las salidas de los drenajes, que tendrán adecuado acabado y textura. La entrada se situará al nivel del terreno de forma que no se formen rampas en subida o bajada en el acceso. Se plantarán grupos de arbustos o de arbolado en la zona de las embocaduras como guía hacia el paso de los animales.

Se propone asimismo, la apertura de troneras en la mediana sobre las obras de drenaje más importantes, en las que sea factible, de forma que puedan tener puntos de luz intermedios que compensen el aumento de longitud que supone la obra de ampliación a tres carriles (una media de 5 m en cada paso) y la de la construcción de vías colectoras-distribuidoras (una media de 20 m en cada paso).

Todas las nueva ODT del Ramal de Continuidad tendrán dimensiones y configuración compatible con el paso de fauna.

Debe estudiarse la posibilidad de adaptación como paso superior multifuncional de los Pasos Superiores, aprovechando su reposición, no solo como una oportunidad de mejorar la permeabilidad faunística, sino también el uso por parte de peatones y ciclistas, actualmente reducido debido a la configuración de aceras y calzadas. Se reponeran aumentando su anchura, colocando pantallas laterales opacas y realizando una labor de siembra y plantación en un pasillo de la infraestructura, previo acondicionamiento de la sección del paso superior y la adición de tierra vegetal.

Se adecuarán también el resto de los elementos de drenaje longitudinal, adecuando los escalones de acceso a la obra de drenaje, incluyendo rampas laterales rugosas que permitan la salida de los animales caídos en arquetas.

El mantenimiento de la autovía deberá incluir de forma sostenida en el tiempo el mantenimiento de una franja desbrozada de al menos tres metros junto a la carretera, en ambos sentidos, de forma que aumente la visibilidad de posibles ejemplares de fauna por parte del conductor, que así tiene más tiempo de reacción ante un posible accidente, e igualmente, el animal puede evaluar mejor el peligro que llega en

forma de vehículo. Secundariamente, el despeje de vegetación arbustiva y arbórea ofrecerá menos cobertura a la fauna, que tenderá a utilizar menos el refugio de la carretera.

Durante la fase de funcionamiento de la infraestructura se vigilará el estado de las obras de drenaje acondicionadas y se procederá a su mantenimiento, de forma que no pierdan su funcionalidad para el paso de la fauna.

Respecto a la iluminación, se sugiere que, siempre que sea compatible con la seguridad vial, se restrinja a las posibles zonas conflictivas como tramos de concentración de accidentes, enlaces y vias de entrada o salida, con el fin de no aumentar el nivel de luz nocturna actual. En el Ramal de continuidad Sierrapando-Barreda, que se prevé que no sea iluminado en su recorrido por no cumplir los limites establecidos por la ley y debido a su corto recorrido., al no atravesar una zona de especial interés faunístico no se considera necesario la adopción de medidas preventivas o correctoras. Sin embargo, se deberá tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental.

5.6 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

Con el fin de prevenir y minimizar el efecto del polvo sobre los cultivos y no dificultar el tránsito por los caminos cercanos, se mantendrán húmedas las superficies susceptibles de producir emisiones de polvo. Para ello se realizarán, en las épocas secas, riegos periódicos de caminos de paso de maquinaria, acopios, y en general en aquellas zonas en las que tengan lugar movimientos de maquinaria y vehículos o de tierras, incluyendo todos los caminos de acceso a obra.

Se realizará con la frecuencia necesaria, dependiendo de las características del suelo y de las condiciones climatológicas y de humedad del suelo, durante las operaciones que impliquen la excavación y carga de materiales y el transporte de los mismos, así como el movimiento de maquinaria y vehículos de transporte sobre viales de tierra.

Si es necesario, y con el fin de ahorrar agua, se emplearán aditivos humectantes y apelmazantes.

Se trata en definitiva de mantener el sustrato en las condiciones de humedad requeridas para evitar la formación de polvo cuando se produzcan las operaciones de obra que la puedan ocasionar.

Se efectuará en todas las zonas señaladas que se encuentren adyacentes a zonas habitadas o a cultivos de elevada productividad, por lo que la medida afecta a la práctica totalidad del trazado.

Los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados. Las posibles tolvas de material pulverulento incluirán mangas o sistemas de contención de materiales durante el llenado de camiones.

5.7 PREVENCIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES EN ÁREAS HABITADAS

Prevención de molestias por ruido en la fase de obras

La experiencia en numerosos estudios de previsión de los niveles de inmisión sonora derivados de la ejecución de las obras, demuestra que en obras de similares características a las analizadas en el presente documento, los niveles sonoros inducidos a una distancia de 150 a 200 m únicamente en casos muy excepcionales, que no se presentan en el caso de la infraestructura analizada, sobrepasan los 70 dB(A).

El ruido esperable durante la ejecución de las obras analizadas tiene como fuentes fundamentales, las siguientes:

La maquinaria de movimiento de tierras, carga y transporte de materiales sobrantes de excavación, maquinaria de acomodo, extensión y compactación de tierras, niveladoras y traillas, excavadoras, dumpers, etc.

El movimiento de vehículos auxiliares de obra, como automóviles, vehículos de transporte de personal, maquinaria auxiliar de control de obra, etc.

La actividad de instalaciones auxiliares de obra como plantas de machaqueo y clasificación de áridos, parques de maquinaria, talleres, etc.

La perforación de materiales rocosos (y su voladura en el Ramal de Continuidad), la retirada de materiales arrancados, etc.

Si bien en puntos y momentos concretos la emisión de ruidos podría llegar a ser elevada, la realidad del desarrollo de los trabajos, con momentos de elevada emisión de vibraciones seguida de intervalos de emisiones más pequeñas y períodos de cese de actividad conllevan a que los niveles sonoros equivalentes producidos en las proximidades de las zonas de obras tengan dimensiones reducidas, en general, compatibles con los límites normalmente considerados como máximos admisibles.

Otro aspecto relativo al desarrollo de las obras es la concentración de trabajos en puntos concretos en los que de forma momentánea serán esperables niveles equivalentes de ruido elevados, que cesarán en un plazo más o menos breve según vayan avanzando los trabajos a lo largo de la traza.

Según estudios realizados sobre fauna y su relación con niveles sonoros, la perturbación de los comportamientos normales se produce en general con niveles de inmisión sonora del orden de 85 dB(A), por lo que no se espera afección a la fauna por la actividad normal de obra.

Medidas correctoras en fase de explotación

Actuación sobre autovía existente

Los estudios previos existentes en el entorno de la A-67 presentan una serie de zonas actualmente afectadas por el tráfico de la carretera. Se prevé la necesidad de bajar los niveles de inmisión de ruido en las siguientes áreas:

Barreda. (A-67 PK 182+500 - 183+700): El elevado número de personas residentes en las cercanías de la autovía, junto con la presencia de centros educativos, convierten a esta zona en una de las prioritarias a la hora de actuar. Se estima un elevado número de personas afectadas por niveles de Lnoche>55 dB (más de 2800 personas) que implican que dicha zona sea una de las más importantes a la hora de plantear medidas correctoras. La situación de las edificaciones en la localidad de Barreda es favorable para la instalación de pantallas sonoras ya que se encuentran a un nivel inferior al de la plataforma de la autovía. Por tanto, se estima que en este caso dichas pantallas serían eficaces para la reducción de la afección sonora, beneficiándose tanto las viviendas como los centros de enseñanza allí existentes. (El CC El Salvador y el CP Manuel Liaño). La eficacia de la medida se considera elevada.

Por tanto, según este EIA, se plantea la necesidad de colocar pantallas acústicas en los tramos siguientes de la A-67:

Zona de Barreda, (tramo el EI Enlace de Torrelavega), desde la salida del enlace hasta el fin del tramo, en la margen izquierda. En total unos 960 m de pantalla acústica de unos 2 m de altura media. La eficacia de la pantalla será alta, al estar los edificios a proteger por debajo de la cota de la autovía.

En las zonas de sensibilidad acústica sin apantallamiento acústico, deberán estudiarse soluciones específicas en fases posteriores del proyecto y para la alternativa seleccionada. En estas zonas, en las que la instalación de pantallas acústicas es insuficiente para solucionar el conflicto acústico, las posibles actuaciones contra el ruido deben ser planteadas conjuntamente por las administraciones implicadas (Ministerio de Fomento, Comunidad Autónoma y Ayuntamientos) y contemplar soluciones complejas que incluyan actuaciones de protección pasiva, como aislamiento de fachadas o el empleo de un firme de especial absorción, quizá combinados con pantallas acústicas.

Ramal de continuidad

Respecto al tramo de carretera de nueva creación, todas las alternativas atraviesan una zona de población dispersa, con viviendas aisladas o situadas en pequeñas agrupaciones, como el Barrio de San Ramón. La tipología de los edificios dispersos es variada, incluyendo viviendas, viviendas de segunda residencia, almacenes de aperos agrícolas o granjas de ganado vacuno. El Barrio de San Ramón no se ve afectado por niveles de ruido superiores a los límites establecidos en ninguna de las alternativas.

El resultado del estudio de previsión de niveles sonoros tras la actuación define la banda de afección por ruido ocasionada por la puesta en marcha del Ramal de Continuidad. En el Plano EIA-6 Estimación de niveles sonoros en el Ramal de Continuidad, se refleja esta banda de afección, que quedaría incluida en el interior de la zona delimitada por las tres isófonas para los límites legales Leq día, Leq tarde y Leq noche, tomando estos valores límite para zonas urbanizadas.

En el interior de estas zonas aparecen una serie de edificaciones que, de ser viviendas, estarían afectados por el ruido de la carretera. El estudio incluye información sobre qué zonas pueden ser protegidas mediante la colocación de apantallamiento acústico, y en qué zonas esta medida no sería efectiva debido a su ubicación en una cota superior a la del nivel de protección de las pantallas.

Se comprueba que la afección por ruido es bastante similar en todas las alternativas, siendo de alternativa 2 la más favorable, pero con escasas diferencias con las otras, por lo que no será éste un factor determinante a la hora de seleccionar la mejor alternativa entre las propuestas.

El nivel de detalle del estudio informativo en la zona no permite definir la longitud o características de las pantallas acústicas que deben emplearse, indicándose solamente la zona en la que éstas serían eficaces. Una vez realizada la selección de las alternativas se podrá realizar, sobre la alternativa seleccionada, un estudio que, teniendo en cuenta la tipología de las edificaciones, establezca y concrete las medidas correctoras más adecuadas en cada caso.

Las medidas a desarrollar en la zona serán en principio pantallas acústicas, y medidas de protección pasiva de los edificios, tales como el aislamiento de la fachada.

5.8 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

En su contestación a la Consultas previas, el Servicio de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria indica que se préve la existencia de impactos significativos debido a los numerosos yacimientos arqueológicos situados en las cercanías de la actuación.

Los yacimientos arqueológicos conocidos que se van a ver afectados por la actuación, con seguridad o con probabilidades altas, son los siguientes:

YACIMIENTO	T.M.
El Hondal	Polanco
Polanco	Polanco
Rumoroso	Polanco
Gasolinera de Gornazo	Piélagos

El resto de yacimientos arqueológicos conocidos en los municipios de Torrelavega, Polanco, Piélagos, Miengo y Santa Cruz de Bezana y recogidos en el INVAC se localizan a la suficiente distancia del trazado de la Autovía como para considerar que no se verían afectados de ninguna manera por las obras a las que se refiere el Estudio Informativo ya citado, o se encuentran destruidos según datos recientes. De todas formas, han sido incluidos en tres zonas excluidas para la ubicación de instalaciones auxiliares (Plano EIA-14).

El Servicio de Patrimonio Cultural indica que se deben contemplar las siguientes medidas correctoras del impacto sobre el Patrimonio Arqueológico:

Realización de un estudio de impacto arqueológico.

Seguimiento arqueológico de todas las remociones y movimientos de tierras que se realicen.

Si en el curso de la ejecución del proyecto apareciesen restos u objetos de interés arqueológico o cultural, se paralizarán inmediatamente las obras, se tomarán medidas oportunas para garantizar la protección de los bienes aparecidos, y se comunicará el descubrimiento a la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte,

de acuerdo con lo establecido en el artíuclo 84.1 de la Ley 11/1998 de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria.

Estas medidas son de obligado cumplimiento, por lo que han sido presupuestadas como parte de los trabajos del proyecto. A este respecto, la medida de realización de un estudio de impacto arqueológico deberá ser realizada durante la redacción del Proyecto Constructivo, correspondiendo las otras medidas a la fase de ejecución de obra.

La realización del estudio de impacto arqueológico, relizado por personal titulado y debidamente autorizado por la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, debe incluir la prospección sistemática de toda la superficie ocupada por las obras, sus accesos, instalaciones auxiliares y zonas de vertedero. Los resultados de la prospección arqueológica darán lugar a una respuesta por parte de la Consejería, que pueden incluir nuevas medidas de prevención del impacto sobre el patrimonio cultural, que se deberán llevar a cabo antes o durante la ejecución de las obras.

Entre los yacimientos ubicados junto a la A-67 cabe destacar el de El Hondal, situado en el enlace de Polanco, y afectado con seguridad por cualquiera de las dos alternativas de la Ampliación de Capacidad Barreda-Igollo. La importancia de El Hondal se basa sobre todo en que se trata de un yacimiento en el que los materiales se encuentran in situ, sin apenas haberse visto afectados por fenómenos postdeposicionales desde hace cientos de miles de años.

Aunque la determinación de las acciones a seguir en la zona es competencia del Servicio de Patrimonio del Gobierno de Cantabria, dada la importancia del yacimiento, y su segura afección, se propone como medida preventiva, y siempre previo permiso del órgano responsable, la realización de una excavación de salvamento preventiva con anterioridad a la puesta en marcha de los trabajos de ejecución de la ampliación de la autovía.

La excavación de salvamento comienza con la obtención del permiso correspondiente al Servicio de Patrimonio Cultural. Una vez obtenido, los trabajos consistirían en la excavación arqueológica, por medios manuales, de las zonas que fuesen a ser destruidas por las obras, antes del comienzo de éstas. Los materiales obtenidos pueden estar en manos del Director de la intervención durante un año (para su estudio) y después han de ser entregados en el Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria. En cuanto a los informes, han de entregarse en el Servicio de Patrimonio, uno provisional al finalizar los trabajos y otro final un año después, coincidiendo con la entrega de los materiales.

En cualquier caso, será la Consejería de Cultura, Turismo y Deportes la que fije, una vez realizado el estudio de impacto arqueológico, las actuaciones necesarias en cuestión de protección cultural.

5.9 PROTECCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

El Estudio Informativo incluye el mantenimiento durante la obra y la restitución final de los servicios afectados.

Igualmente se prevé la reposición de los caminos, pasos superiores e inferiores afectados, y el mantenimiento de la permeabilidad territorial similar a la actual.

Igualmente se deberá contemplar durante la fase de construcción que se mantenga el nivel de permeabilidad del territorio. Los posibles desvíos de tráfico se señalizarán de forma adecuada y se tendrá en cuenta igualmente la permeabilidad para peatones y ciclistas durante las obras.

Otra posible medida a considerar en este sentido sería la introducción de aceras para el tránsito peatonal en los pasos superiores e inferiores de nueva construcción, así como en determinados pasos existentes en los que resulte viable, o, en su defecto, la implantación de pasarelas peatonales en puntos de tráfico peatonal significativo. Las aceras creadas respetarán los anchos mínimos recomendados, y estarán dotadas de la señalización y medidas de seguridad vial adecuadas. En caso de que fuera necesario para el uso de estos pasos inferiores o superiores, se señalizarán en la calzada nuevos pasos de peatones (“pasos de cebra”) para que el cruce se pueda efectuar en condiciones de seguridad.

5.10 MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

5.10.1 OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES

Las medidas previstas para la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, se centran en los siguientes objetivos:

Proteger el suelo frente a la erosión.

Introducir vegetación en las superficies de tierra generadas por las obras.

Mejorar la percepción visual de los elementos asociados a la infraestructura.

Las buenas condiciones climáticas para el desarrollo de la capa vegetal en el área litoral cántabra dan como resultado la rápida colonización de las superficies desnudas, que se ven integradas desde el punto de vista paisajístico en sólo dos o tres años. Sin embargo se considera necesario el apoyo mediante técnicas de revegetación que aceleren el proceso e impidan la colonización por parte de especies invasoras.

Se incluirán en la restauración todas las superficies afectadas por las obras, incluyendo las correspondientes a los taludes creados, las zonas de vertedero, los falsos túneles, las zonas auxiliares de obra y las áreas no revegetadas situadas en el interior de los enlaces.

5.10.2 TRATAMIENTOS

Los tratamientos básicos propuestos buscan la revegetación de las superficies desprovistas de cubierta vegetal. Para ello se prevé la realización de los siguientes tratamientos:

Trabajos previos:

- Retirada de residuos y limpieza de las zonas.
- Preparación del terreno mediante la adecuación morfológica de las superficies de talud y laboreo mecánico.

En todos los taludes creados, vertederos y otras zonas en las que no exista tierra vegetal como consecuencia de las obras, aporte de la tierra vegetal, procedente de la retirada previamente de la superficie ocupada por las obras o de tierras de aporte externo.

Colocación de mallas antierosión en taludes de desmonte.

Hidrosiembra como tratamiento básico de revegetación para las superficies en pendiente (taludes) y en las superficies de vertedero.

Siembra en las superficies de zonas de instalación temporal y falsos túneles.

Plantación de arbolado y arbustos en las superficies de vertederos.

Trabajos finales y de mantenimiento:

- Limpieza de restos de obra.
- Reposición de marras.
- Riego y limpieza de las zonas revegetadas.

La selección de especies, se basará, tanto para plantones como para semillas, en especies adecuadas a las características climáticas y de sustrato de los terrenos, a ser posible, de origen autóctono y con representación en los terrenos circundantes, que estén convenientemente comercializadas en los viveros de la zona. Se evitarán las especies exóticas, especialmente las de carácter invasor.

Los taludes afectados por las medidas de revegetación se han representado en el Plano de Medidas Correctoras.

Se realizarán tratamientos especiales en los estribos del viaducto del río Pas, los estribos de los nuevos viaductos del Ramal de Continuidad, y todas las boquillas de túneles y falsos túneles.

A continuación se describe cada una de las medidas.

Retirada de residuos de obra y limpieza del terreno

Una vez finalizadas las obras se procederá a la retirada de sobrantes y residuos de obra, con el fin de conseguir un acabado adecuado.

La medida consistirá en la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero, de todos los residuos y sobrantes de obra existentes en la zona de actuación como consecuencia de las obras: excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra: embalajes, restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, envases y restos de envases, etc.

La medida es de aplicación a la totalidad de las zonas de obra.

Preparación del terreno

Los taludes se han diseñado en función de las condiciones de estabilidad geotécnica y de integración paisajística. Serán suavizadas las aristas de los taludes, tanto las superiores como las inferiores de desmontes y terraplenes.

En las zonas horizontales, con el fin de descompactar los terrenos afectados por el paso de maquinaria, se procederá a efectuar una preparación del terreno consistente en un laboreo en una profundidad no inferior a 20 cm, con volteo de la tierra y rotura de su costra superficial. La operación se realizará de forma previa a la incorporación de la tierra vegetal.

Colocación de mallas antierosión en taludes de desmonte

Los taludes de desmonte, por su mayor inclinación, tienen una probabilidad mayor de erosión debido a la escorrentía, por lo que se propone que, de forma previa a la cubrición con tierra vegetal y la hidrosiembra, sean cubiertos con malla antierosión.

Las mallas empleadas deberán ser capaces de retener la tierra vegetal y las semillas, por lo que se propone que sean con textura tridimensional, con enmallado en forma de bóvedas alargadas dispuestas en sentido perpendicular al de la escorrentía. La vegetación arraigada se sustenta también en el enmallado, que constituye en el inicio de la regeneración del talud un elemento estable. De esta manera las formas vegetales tienen tiempo de formar raíces profundas que lleguen a hundirse en el sustrato existente.

Aporte de tierra vegetal

De forma previa a la revegetación se extenderá sobre las superficies de taludes, vertedero y zonas auxiliares de obra una capa de entre 0,15 (taludes y zonas inclinadas) y 0,3 m (zonas llanas) de espesor de tierra vegetal, utilizando la previamente retirada de las superficies a ocupar por las obras. De existir un déficit de tierra vegetal, deberá ser traída de casas comerciales o de otras obras de la zona con las que el contratista pueda llegar a acuerdos en el tema.

El extendido de la capa debe efectuarse de forma que se consiga un espesor uniforme en toda la superficie. En la incorporación de suelos deberán seguirse las siguientes precauciones:

Realización de un escarificado previo de la superficie para proporcionar un buen contacto entre el talud y la capa de suelo, previéndose así la posible laminación de la capa de suelo, y facilitando la infiltración de agua y la penetración de las raíces.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitándose siempre las condiciones de humedad.

Deberá evitarse el paso de cualquier tipo de maquinaria sobre el material ya extendido.

Las superficies a tratar son:

Taludes de terraplén y desmonte.

Falsos túneles

Superficie de las instalaciones temporales de obra.

Vertederos.

Se aportará también tierra vegetal a los hoyos de plantación de árboles y arbustos.

Hidrosiembra

Para las superficies de taludes de desmonte y terraplén, en los que pueden esperarse problemas de erosión y de conexión e integración con el terreno natural, se propone tratamiento de hidrosiembra con semillas de herbáceas (gramíneas y leguminosas) y de arbustos autóctonos, en dos pasadas, una vez preparada su superficie e incorporada la tierra vegetal en terraplenes. De esta forma se intenta establecer en el menor plazo posible una cubierta protectora contra la erosión sobre la superficie del talud.

Se trata de favorecer a medio plazo la instauración de la vegetación natural protectora de los taludes, creando un medio inicial adecuado para la colonización progresiva de los taludes por las especies adaptadas a las condiciones ambientales de los mismos.

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante semillado que consiste en el aporte al terreno de una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la semilla o mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los componentes de la hidrosiembra, y sus dosis, son los siguientes:

Se propone una mezcla de semillas, compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Se ha seleccionado una mezcla comercializada, formada por especies especialmente adaptadas al clima de la cornisa cantábrica. Las especies, y su proporción, es la siguiente:

- 95% Mezcla herbáceas:
  - 20% Agropyrum cristatum
  - 20% Festuca rubra
  - 35% Lolium rigidum
  - 10% Poa triviales
  - 7% Trifolium repens
  - 8% Medicago lupulina
- 5% Mezcla autóctonas:
  - 20% Cytisus scoparius
  - 20% Ulex europaeus
  - 20% Rubus ulmifolius
  - 40% Crataegus monogyna

En total se empleará una dosis de 35 gr/m^2 de semilla.

Mulch o encojinamiento para hidrosiembras: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos. El tipo de mulch seleccionado y su dosis de aplicación es el siguiente:

- Celulosa biodegradable 35 g/m^2
- Heno picado 50 g/m^2
- Paja picada de cereal 50 g/m^2
- Total mulch 135 g/m^2

Estabilizador: materia orgánica o inorgánica cuya función es la estabilización de las partículas del terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosembrada. Se propone el empleo de dosis de 20 gr/m^2.

Abonos químicos solubles y bioactivadores. Su función consiste en facilitar la germinación y desarrollo futuro de la planta. Se propone un abono mineral soluble de liberación lenta NPK + Mg (12:24:12 + 2Mg) en dosis de 35 gr/m^2 y ácidos húmicos específicos para hidrosiembra en dosis de 0,005 l/m^2.

Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como, de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla. Se empleará una dosis de 8 l/m^2.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, que deberá ser homogénea, sea uniforme en toda la superficie del talud.

La época más indicada para la ejecución de la hidrosiembra es el inicio del otoño, en días sin viento.

En los primeros días posteriores a la hidrosiembra se debe aplicar el primer riego, que deberá ser realizada utilizando aspersores o bocas de manguera del tipo lluvia, para no producir arrastres de tierra. Este primer riego después de la plantación se realizará en varias pasadas de forma que la tierra sea capaz de absorber el total de las dosis de riego.

Las superficies a tratar son:

Todas las superficies de los taludes de desmonte y de terraplén.

Falsos túneles

Las superficies de los posibles vertederos.

Las zonas de instalaciones de obra.

Plantación de árboles y arbustos

Se propone la plantación de arbustos y arbolado en las siguientes proporciones:

Vertederos: En el caso de emplear canteras o zonas degradadas, el 70% de la superficie con arbustos y el 10 % con arbolado. En el caso de emplear vaguadas naturales dedicadas a praderías o eucaliptos, se propone su puesta en el uso anterior, en caso de expropiación temporal, o su plantación con arbolado y arbustos (70% y 10%) en caso de expropiación permanente.

Taludes: 20% de arbustos, y pantallas arbóreas en la base de los taludes de terraplén de alturas superiores a los 5 m.

Falsos túneles: plantación con arbolado y arbustos del 70% y 10% de la superficie, respectivamente.

Taludes del emboquille de túneles: se deberá relizar un diseño paisajístico de cada una de las zonas de forma que la plantación ayude a integrar la obra en el entorno. Se seguirán por tanto las pautas del entorno en cada zona para realizar la selección y el número de ejemplares. Se evitarán las soluciones de ajardinamiento ornamental.

Estribos de viaductos. La plantación irá encaminada a apantallar visualmente los estribos y, en el caso del río Pas, a asegurar el estado actual de las orillas del río y mejorar sus características como paso de fauna.

La plantación consiste en colocar en el terreno, previamente preparado, una planta más o menos desarrollada, criada generalmente en vivero. Se evitan de esta manera complicaciones en el proceso de germinación y desarrollo de los primeros estadíos de la planta al hacerse bajo condiciones controladas, siendo los resultados efectivos en un plazo más corto.

Los trabajos de plantación comienzan con la excavación del hoyo, correcta colocación de la planta y posterior relleno del hueco, con la misma tierra extraída, si fuese considerada como suelo adecuado para la plantación de las especies utilizadas, o bien, en el caso de ser necesario, intercambiando la tierra por otra de mayor calidad. En todo caso, mezclado con la tierra, debe añadirse abono mineral y orgánico, con objeto de mejorar las características de aquella mediante el aporte de nutrientes, y productos absorbentes que favorezcan la retención de agua en el suelo para su utilización por las plantas.

La distribución de las plantaciones arbustivas seguirá patrones semejantes a los que se darían en la naturaleza, de forma que se forme una cubierta vegetal protectora del suelo y correctora del impacto visual. De la misma forma, la plantación arbórea se realizará con distribución en grupos, respetando distancias mínimas de 5 m entre ejemplares, formando bosquetes.

Las especies vegetales que serán utilizadas en la revegetación se han seleccionado de acuerdo a unos criterios en los que se incluyen aspectos del medio físico (como las características climáticas y de sustrato), la disponibilidad de planta, el coste económico y los objetivos de la restauración. Los criterios utilizados son los siguientes:

Objetivo de la restauración: las especies se han seleccionado según la función desempeñada, es decir, la integración paisajística y ecológica en el entorno en el que se ubica.

Asimilación al entorno circundante. Las especies arbustivas y arbóreas a introducir se han seleccionado entre las representadas en la zona, teniendo en cuenta sus condicionantes ecológicos.

Disponibilidad en viveros: todas las especies propuestas se cultivan en viveros. Las especies seleccionadas son utilizadas con frecuencia en obras de restauración, por lo que, estableciendo las previsiones necesarias, su disponibilidad en viveros está asegurada.

Escaso mantenimiento: las especies seleccionadas tienen pocas exigencias de mantenimiento, en cuanto a necesidades hídricas y de nutrientes, adaptadas a los lugares en que se pretenden ubicar.

El tamaño de los ejemplares a plantar será preferentemente de una o dos savias, ya que con estos tamaños los plantones tienen un mayor poder de adaptación de su sistema radicular. La mayor velocidad de crecimiento hace que en pocos años el tamaño de los ejemplares se equipare a los plantados con grandes tamaños, llegando a este estadío en mejores condiciones fitosanitarias, y con mayor estabilidad y equilibrio entre el sistema aéreo y radicular.

Las densidades finales serán de 1 ejemplar cada 4 m^2 para arbustos (0,25 ejemplares por metro cuadrado) y 1 ejemplar cada 25 m^2 para árboles (0,04 ejemplares/m^2) dentro de cada superficie de actuación. Las especies serán seleccionadas durante la redacción del proyecto constructivo, con base en los criterios ya indicados. Una posible selección podría ser la siguiente:

ESPECIE	PROPORCIÓN EN LA PLANTACIÓN	TAMAÑO	PRESENTACIÓN
ARBUSTOS			
Erica cinerea	10 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Erica mackaiana	10 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Ulex gallii	10 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Rosa sp.	10 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Prunus spinosa	20 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Laurus nobilis	20 %	1-2 savias	Contenedor forestal

ESPECIE	PROPORCIÓN EN LA PLANTACIÓN	TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Rhamnus alaternus	20 %	1-2 savias	Contenedor forestal
ARBOLADO			
Fraxinus excelsior	80 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Acer platanoides	10 %	1-2 savias	Contenedor forestal
Tilia platyphyllos	10 %	1-2 savias	Contenedor forestal

Retirada de residuos de obra y limpieza del terreno

Una vez finalizada la restauración en la zona, se procederá a la retirada de los posibles residuos de la propia plantación y los que puedan quedar de la obra, con el fin de conseguir un acabado paisajísticamente adecuado y favorecer la integración ambiental.

La medida consistirá en la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación como consecuencia de las obras.

Se consideran residuos a eliminar: embalajes, restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, envases y restos de envases, etc.

Mantenimiento de zonas restauradas

Se realizará un seguimiento y mantenimiento de la vegetación implantada desde el momento de su siembra o plantación, es decir, antes del fin de la obra y su entrega, hasta la finalización del periodo de garantía.

En la hidrosiembra, el mantenimiento, consistente en la realización de riegos periódicos, persigue la creación rápida de una cubierta herbácea tupida y una red de raíces superficiales que mantengan el sustrato protegido de la erosión el tiempo suficiente para que las plantas de la zona estabilicen los taludes y el resto de superficies hidrosembradas.

En cuanto a los árboles y arbustos implantados, el correcto mantenimiento en los primeros años tras la plantación es esencial para conseguir la adaptación y el arraigo del mayor número de ejemplares posible. Los ejemplares provenientes de vivero están acostumbrados a condiciones muy favorables en cuanto a disponibilidad de agua y han crecido sin la competencia de otras plantas. Incluso si el vivero está especializado en vegetación autóctona y ha procurado una aclimatación a los ejemplares más acorde con las condiciones reales del medio, la climatología de la zona y la pobreza de los materiales del suelo forman un medio muy duro para la planta. El resultado de plantaciones sin mantenimiento en estas circunstancias es la pérdida o el escaso desarrollo de un porcentaje muy alto de los ejemplares. Es conveniente por lo tanto la realización de un mantenimiento mínimo que permita el crecimiento de los ejemplares hasta que se desarrollen en altura y consigan un sistema radicular suficiente para evitar la competencia de la vegetación oportunista.

En ambos casos el mantenimiento debe intentar mantener a la planta sin debilitarla, es decir, proporcionándole un apoyo para que paulatinamente se consiga su adaptación a las condiciones de la zona.

El mantenimiento se comenzará a realizar a medida que vayan siendo plantadas o sembradas las superficies de actuación.

Las operaciones que se consideran más necesarias dentro del programa de mantenimiento son las siguientes:

Riego de hidrosiembras y plantaciones. Las dosis de riego adecuadas se establecerán en función de la climatología y las especies empleadas.

Poda de formación de árboles

Escardas y binas en árboles y arbustos

Reposición de marras

Durante el invierno siguiente a la plantación, se replantarán los fallos correspondientes al porcentaje admitido como normal con cargo a la partida establecida a tal fin en el presupuesto, y el resto hasta el total sin cargo a la Administración. El porcentaje de marras considerado como normal es del 5% de los ejemplares plantados de cada una de las unidades de planta.

Se establece también una partida para repasos de hidrosiembra durante la fase de mantenimiento inicial, a utilizar en las zonas que se estimen más necesitadas, siempre que en ellas se hayan seguido previamente los procedimientos y condiciones de calidad establecidos. Se ha estimado la partida en un 5% de la hidrosiembra proyectada.

5.11 PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas preventivas y correctoras descritas a nivel de estudio informativo han sido evaluadas económicamente. Este analisis se realiza a nivel de estudio informativo del proyecto y sirve para estimar que alternativa tiene menos impacto. Después estos valores pueden cambiar según la solución final escogida.

El presupuesto de medidas correctoras, respecto al prespuesto total de la actuación es el siguiente:

Tramo	Alternativa	% sobre el total del presupuesto
Enlace de Sierrapando	1	6,21
	2	6,39
	3	6,13
	4	6,06
Ramal de continuidad Sierrapando-Barreda	1	1,52
	2	2,77
	3	3,63
	4	4,21
Enlace de Polanco	1	3,96
	2	3,75
	3	4,62
	4	4,86

El presupuesto, ordenado por alternativas y tramos, se expone en las siguientes tablas:

Enlace de Sierrapando. Alternativa 1

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	2,00	2. 00	4.350,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	50.837,76	2,03	103.200,65
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	138.140,32	4,62	637.966,53
8.5	m2	Hidrosiembra	326.899,04	0,83	272.552,08
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	95.665,85	2,04	194.895,25
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	14,48	121,80	1.763,66
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	2,90	1.232,50	3.569,32
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	14,48	130,50	1.889,64
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	14,48	688,75	9.973,10
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,00	392.500,00	392.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**1.629.185,22**

Enlace de Sierrapando. Alternativa 2

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	2,00	2.17	4.350,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	33.797,92	03	68.609,77
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	75.114,71	4,62	346.898,51
8.5	m2	Hidrosiembra	215.450,88	0,83	179.632,17
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	62.661,55	2,04	127.657,24
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	11,68	1 1,80	1.422,62
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	2,34	1.232,50	2.879,12
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	11,68	130,50	1.524,24
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	11,68	688,75	8.044,60
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,00	2.500,00	392.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**1.140.043,28**

Enlace de Sierrapando. Alternativa 3

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	2,00	2. 00	4.350,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	46.348,35	03	94.087,14
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	123.518,19	4,62	570.437,88
8.5	m2	Hidrosiembra	295.238,25	0,83	246.154,89
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	85.821,33	2,04	174.839,51
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	16,48	1 1,80	2.007,26
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	3,30	1.232,50	4.062,32
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	16,48	130,50	2.150,64
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	16,48	688,75	11.350,60
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,00	2.500,00	392.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**1.508.465,24**

Enlace de Sierrapando. Alternativa 4

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	2,00	2. 00	4.350,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	43.584,29	03	88.476,10
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	92.660,90	4,62	427.931,20
8.5	m2	Hidrosiembra	278.060,32	0,83	231.832,79
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	80.917,78	2,04	164.849,74
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	14,40	1 1,80	1.753,92
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	2,88	1.232,50	3.549,60
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	14,40	130,50	1.879,20
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	14,40	688,75	9.918,00
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,00	2.500,00	392.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**1.333.565,56**

Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco. Alternativa 1

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,23	6.525,00	8.038,60
8.2	ud	Protección cauces	0,00	2.175,00	0,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	51.880,58	03	105.317,57
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	103.124,65	4,62	476.255,41
8.5	m2	Hidrosiembra	234.025,27	0,83	195.118,57
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	55.052,33	2,04	112.155,37
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	12,32	1 1,80	1.500,54
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	2,46	1.232,50	3.036,81
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	12,32	130,50	1.607,72
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	12,32	688,75	8.485,19
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	0,00	00	0,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**911.515,79**

Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco. Alternativa 2

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,63	6.525,00	10.633,92
8.2	ud	Protección cauces	1,00	2.17	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	79.931,68	03	162.261,31
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	154.960,76	4,62	715.647,53
8.5	m2	Hidrosiembra	347.743,15	0,83	289.930,85
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	75.865,50	2,04	154.557,00
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	16,30	1 1,80	1.985,00
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	3,26	1.232,50	4.017,26
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	16,30	130,50	2.126,78
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	16,30	688,75	11.224,70
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	0,00	00	0,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**1.354.559,34**

Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco. Alternativa 4

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,49	6.525,00	9.741,11
8.2	ud	Protección cauces	1,00	2. 00	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	48.446,24	2,03	98.345,86
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	107.098,70	4,62	494.608,57
8.5	m2	Hidrosiembra	237.192,93	0,83	197.759,61
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	61.421,08	2,04	125.130,10
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	14,93	1 1,80	1.818,34
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	2,99	1.232,50	3.679,97
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	14,93	130,50	1.948,22
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	14,93	688,75	10.282,28
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	0,00	0,00	0,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**699.773,26**

Ramal de continuidad Sierrapando-Polanco. Alternativa 3

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,51	6.525,00	9.850,79
8.2	ud	Protección cauces	1,00	2.17	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	51.991,43	03	105.542,61
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	121.494,08	4,62	561.090,03
8.5	m2	Hidrosiembra	249.158,20	0,83	207.735,65
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	66.762,19	2,04	136.011,27
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	15,10	1 1,80	1.838,81
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	3,02	1.232,50	3.721,41
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	15,10	130,50	1.970,16
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	15,10	688,75	10.398,06
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	0,00	00	0,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**1.040.333,81**

Enlace de Polanco. Alternativa 1

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	1,00	2. 00	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	23.105,61	03	46.904,39
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	61.126,97	4,62	282.299,63
8.5	m2	Hidrosiembra	129.834,53	0,83	108.249,54
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	34.109,79	2,04	69.490,16
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	4,26	1,80	518,28
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	0,85	1.232,50	1.048,91
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	4,26	130,50	555,30
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	4,26	688,75	2.930,77
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,00	5.500,00	165.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**686.196,99**

Enlace de Polanco. Alternativa 2

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	1,0	2. 00	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	35.878,99	03	72.834,14
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	94.503,57	4,62	436.441,11
8.5	m2	Hidrosiembra	202.780,84	0,83	169.068,53
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	53.551,91	2,04	109.098,62
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	8,54	1,80	1.039,82
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	1,71	1.232,50	2.104,40
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	8,54	130,50	1.114,09
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	8,54	688,75	5.879,93
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,00	5.500,00	165.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**971.780,63**

Enlace de Polanco. Alternativa 3

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	1,0,00	2. 00	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	33.893,19	03	68.803,17
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	85.315,36	4,62	394.007,66
8.5	m2	Hidrosiembra	182.795,09	0,83	152.405,41
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	52.128,33	2,04	106.198,43
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	7,34	1,80	894,58
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	1,47	1.232,50	1.810,47
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	7,34	130,50	958,48
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	7,34	688,75	5.058,66
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,0	5.500,00	165.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**904.336,88**

Enlace de Polanco. Alternativa 4

Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					
	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total
8.1	ud	Acondicionamiento zona temporal de obra	1,00	6.525,00	6.525,00
8.2	ud	Protección cauces	1,0	2	2.175,00
8.3	m3	Mantenimiento, transporte y extendido de tierra vegetal en zonas de plantación	32.650,95	03	66.281,43
8.4	m2	Malla volumétrica antierosión	82.233,41	4,62	379.774,45
8.5	m2	Hidrosiembra	179.407,26	0,83	149.580,80
8.6	m2	Plantaciones arbustivas y arbóreas	51.993,23	2,04	105.923,20
8.7	m2	Pantalla acústica	0,00	124,70	0,00
8.8	Ha	Prospección arqueológica y seguimiento arqueológico de obra	7,5	1,80	913,73
8.9	ud	Actuaciones arqueológicas previas	1,50	1.232,50	1.849,22
8.10	Ha	Seguimiento arqueológico movimiento de tierras	7,50	130,50	979,00
8.11	Ha	Programa de Vigilancia Ambiental	7,50	688,75	5.166,93
8.12	P.A.	Tratamiento para la erradicación de la "Cortaderia Selloana"	1,0	5.500,00	165.500,00
Total Capítulo 8: Ordenación ecológica, estética y paisajística					**884.668,76**

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1 EXIGENCIA LEGAL

El artículo 18 del texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de Proyectos (RDL 1/2008) indica la necesidad de la realización del seguimiento y vigilancia del cumplimiento de la D.I.A.

El proyecto constructivo definirá un Programa de Vigilancia Ambiental adaptado al diseño final de la actuación y a sus medidas correctoras, así como a garantizar el cumplimiento de los condicionantes de la D.I.A.

7.2 OBJETIVOS

Los objetivos del P.V.A. serán los siguientes:

Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la D.I.A.

Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.

Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Informar al Promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

7.3 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El artículo 18 del texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de Proyectos (RDL 1/2008) indica textualmente:

"Corresponde al órgano sustantivo o a los órganos que, en su caso, designen las comunidades autónomas respecto de los proyectos que no sean de competencia estata, el seguimiento y vigilancia del cumplimiento de la declaración de impacto ambiental. Sin perjuicio de ello el órgano ambiental podrá recabar información de aquél al respecto, así como efectuar las comprobaciones necesarias en orden a verificar el cumplimiento del condicionado".

Por tanto, la vigilancia y control del cumplimiento son responsabilidad del órgano administrativo competente que aprueba definitivamente el Proyecto y lo ejecuta. Es el órgano Competente Sustantivo el que debe llevar a cabo el contenido del Programa de Vigilancia Ambiental.

El control y el seguimiento abarcan la fase de ejecución de la obra y la fase de explotación. En la primera de ellas, por su importancia, se hace necesario que el órgano competente designe un Asesor Ambiental de la Obra, que actuará siempre bajo la supervisión del Director de la Obra y se encargará de la vigilancia ambiental en relación a lo siguiente:

a) La adopción y/o ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias según las especificaciones del Proyecto. Adicionalmente asesorará a la Dirección de Obra en todas las decisiones que impliquen variaciones sustanciales sobre lo especificado en el Proyecto. Esta responsabilidad abarcará, a su vez, las dos fases siguientes:

   Previa al inicio de las obras propiamente dichas, en la que se establecerá el estado preoperacional mediante una campaña de referencia y se ejecutarán las prescripciones previstas en el Proyecto para esta fase (prospecciones o sondeos arqueológicos e informe arqueológico, jalonamiento, etc).

   Periodo de obras: el seguimiento en esta fase requiere, por un lado, el control de una correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras en la obra, y por otro, en paralelo, una medición de los indicadores de evaluación de los impactos, para comprobar que esas medidas están siendo efectivas.

b) La redacción de los informes periódicos exigidos por la Declaración de Impacto Ambiental y la presentación al Director de la Obra para su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

c) El correcto desarrollo y ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental durante la obra.

Por todo ello, el cumplimiento, control y seguimiento de las medidas establecidas son responsabilidad de la Dirección General de Carreteras, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, este organismo nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

A su vez, el Adjudicatario de las obras nombrará a su cargo a un Responsable Técnico de Medio Ambiente, que deberá proporcionar a la Dirección General de Carreteras la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con ese fin el Contratista se obliga a mantener a disposición de la Dirección General de Carreteras un Diario Ambiental de Obra.

El Contratista deberá elaborar un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que defina las medidas a tomar para evitar impactos derivados de la gestión de las obras (control de residuos y vertidos de aceite, control del movimiento de maquinaria de obra, medidas para minimizar la afección a la vegetación y fauna del entorno de las obras, realización de un diario ambiental de las obras, etc).

El periodo de vigilancia en la fase de ejecución será establecido por la D.I.A. En caso contrario, se extenderá durante los primeros dos años a partir del acta de recepción de las obras.

7.4 METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir por tanto, dos tipos de indicadores, si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición de la Dirección General de Carreteras; de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

7.5 ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

En este apartado se definirán, en el Proyecto Constructivo, los aspectos que deberán ser objeto de vigilancia durante la fase de obras y durante la fase de explotación, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

En el programa se establecerá el modo de seguimiento de las actuaciones detallándose, para cada recurso del medio objeto de seguimiento, los siguientes términos:

- Objetivo del control establecido.
- Actuaciones derivadas del control.
- Lugar de la inspección.
- Periodicidad de la inspección.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico.
- Parámetros sometidos a control.
- Umbrales críticos para esos parámetros.
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos.
- Documentación generada por cada control.

El programa incluirá al menos el seguimiento de las medidas preventivas y correctoras definidas en el estudio de impacto ambiental, agrupando los controles por fases de proyecto (previo al inicio de las obras, obra y explotación) y por factores ambientales.

Controles previos al inicio de las obras

Se comprobará el adecuado diseño e incorporación al proyecto de las medidas e indicaciones establecidas en este sentido en el Capítulo de Medidas protectoras y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental.

Se comprobará la inclusión, en particular, de las medidas relativas a los siguientes aspectos:

- Ajustes en la ocupación temporal de las obras (zonas de obra, instalaciones auxiliares, accesos, zonas de vertedero, situaciones provisionales)

- Ajustes en el diseño y la morfología de desmontes y terraplenes.
- Ajustes en el acabado de viaductos.
- Ajustes en el acondicionamiento de las obras de drenaje como pasos para fauna.
- Desarrollo de medidas contra el ruido con criterios adicionales de integración paisajística.
- Ubicación y diseño de vertederos.
- Definición de medidas contra la erosión, recuperación ambiental y paisajística.
- Prevención de impactos sobre el patrimonio arqueológico mediante el adecuado estudio previo de los yacimientos existentes y la protección de los mismos.
- Programación de actuaciones de protección, corrección e integración ambiental en coordinación con la ejecución del proyecto.

Vigilancia durante la fase de ejecución de las obras

Durante la fase de ejecución, la vigilancia se centrará en verificar la correcta ejecución de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas protectoras y correctoras propuestas según las indicaciones del presente Estudio. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas protectoras o correctoras.

La vigilancia se organizará en conexión espacial y temporal con la ejecución de las distintas obras que componen el proyecto y las medidas correctoras asociadas.

Las medidas de seguimiento durante la fase de ejecución se centrarán en los siguientes aspectos:

- Vigilancia de la ejecución de las medidas protectoras y correctoras.
- Vigilancia de la aparición de impactos ambientales.

Vigilancia de la ejecución de las medidas protectoras y correctoras

1) Control de los movimientos de tierras, de la maquinaria y de las operaciones de construcción

Quedarán comprendidas en la vigilancia de este apartado todas las superficies en las que se realicen movimientos de tierras, en particular la zona de explanación de la traza, taludes, túneles, apoyos de viaductos, caminos de obra, zonas de préstamo, vertederos y áreas de acumulo temporal de materiales.

Se resumen en él las actuaciones necesarias para el control de la correcta adopción de las siguientes medidas protectoras:

- Prevención de efectos sobre la calidad del aire, para reducir la formación de polvo y la controlar la emisión de contaminantes por la maquinaria de obra.
- Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria de forma que las operaciones de cambio de aceite y de mantenimiento de la maquinaria, la eliminación de otros residuos, su almacenamiento y manipulación, se realicen exclusivamente en las instalaciones preparadas a tal fin, para evitar la posible contaminación de los terrenos adyacentes.
- Mantenimiento de la maquinaria en buen estado de manera que se eviten ruidos y vibraciones de elementos desajustados. Se vigilarán y controlarán los niveles de ruido durante la fase de ejecución en las zonas de mayor sensibilidad.
- Minimización de la superficie alterada, con especial atención al replanteo de las zonas de actuación y a la señalización de sus límites, así como la limitación del movimiento de maquinaria a las zonas demarcadas para evitar daños en los terrenos circundantes.
- Aplicación de las medidas definidas para la protección de ejemplares arbóreos durante la ejecución de las obras.
- Retirada de la capa superficial de suelo en las zonas seleccionadas, verificando previamente el espesor y la calidad, y almacenamiento de la misma comprobando su adecuado apilamiento y conservación.
- Terminación de desmontes y terraplenes, dándoles la textura, pendientes y acabado según las indicaciones de este Estudio, y recubriéndolos con tierra vegetal en las zonas previstas.

- Prevención de impactos durante la ejecución de viaductos sobre los cauces de agua, la vegetación asociada a ellos y los suelos. De forma especial se controlará que las superficies afectadas se reduzcan al mínimo imprescindible para la ejecución de las obras en estas zonas.
- Prevención de impactos por vertederos y zonas de préstamo mediante su correcta ubicación según las indicaciones de este Estudio, y su posterior integración ambiental. Además se verificará la realización de las medidas correctoras propuestas, referidas a la restauración morfológica de las zonas sometidas a movimientos de tierras.
- Prevención de impactos sobre el patrimonio arqueológico, mediante el adecuado seguimiento de los movimientos de tierras realizados.

Con carácter general, se elaborarán informes periódicos a la Dirección de Obra durante todo el período de ejecución de las obras que impliquen movimientos de tierras en los que se reflejen las incidencias y problemas detectados, indicando en especial la adecuación de las actuaciones ejecutadas a las previstas en el proyecto.

2) Control de la ejecución de las medidas para la corrección de los efectos sobre la fauna

Control de la correcta adecuación de las obras de drenaje para el paso de fauna, su ejecución y acabado. Además, se realizará un informe con las características constructivas de las obras ejecutadas, indicando si cumplen o no las especificaciones señaladas en el apartado de medidas correctoras, y justificando, en su caso, las modificaciones introducidas.

3) Vigilancia de ejecución de las medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

Los trabajos de seguimiento de la revegetación afectarán al replanteo, operaciones previas, plantaciones e hidrosiembras, así como a los materiales utilizados en estas operaciones, con el fin de que se realicen del modo correcto. La vigilancia se centrará en el cumplimiento de lo establecido para estas operaciones en los documentos que compongan el proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental y paisajística, redactado a nivel de proyecto constructivo según las indicaciones que se establezcan en la Declaración de Impacto Ambiental y el presente Estudio de Impacto Ambiental.

4) Vigilancia de la ejecución de las pantallas contra el ruido y otras medidas

En la ejecución de las pantallas contra el ruido propuestas finalmente en el estudio de ruido y proyecto de apantallamiento acústico que se efectúe, se verificará su correcta ejecución teniendo en cuenta incluso criterios de integración visual.

Las incidencias relacionadas con esta medida se incluirán asimismo en los informes periódicos correspondientes.

6) Control del acabado y limpieza final

Se verificará la retirada completa y transporte a vertedero, de los restos de obra, escombros, elementos empleados en medidas correctoras de carácter temporal, etc..

Vigilancia de la aparición de impactos ambientales

A lo largo de la fase de ejecución, y de la de funcionamiento hasta la finalización del periodo de garantía, y en paralelo a los trabajos de vigilancia de la ejecución de las medidas protectoras y correctoras y de su evolución, se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos.

Los resultados del seguimiento se incluirán en los informes ordinarios, o bien, en razón de la importancia de los impactos y urgencia de las medidas a tomar, se informará rápidamente a la Dirección de Obra a fin de tomar las soluciones oportunas.

En particular se controlarán los siguientes aspectos:

1) Actuación arqueológica

- Previamente al inicio de las obras y antes de efectuar cualquier movimiento de tierras, se tendrán en cuenta y se llevarán a cabo todas las actuaciones que el organismo competente considere necesarias una vez esta haya emitido su informe vinculante.
- En su caso, se definirán y programarán las actuaciones arqueológicas necesarias según el informe de prospección, a fin de compatibilizarlas con el Plan de Obra. La presentación de este informe, y la programación de actuaciones cuando sea preciso, serán requisito indispensable para el inicio de las obras.
- De ser necesaria la realización de actuaciones arqueológicas de segunda fase, se informará periódicamente a la Dirección de Obra del desarrollo e incidencias de los trabajos arqueológicos

hasta su finalización. Se propondrán asimismo las medidas que pudieran considerarse necesarias como consecuencia del desarrollo de los trabajos arqueológicos.

2) Vigilancia relativa a la prevención de la erosión

- Se comprobará que la ejecución de los trabajos se planifique de tal manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva.
- Según se vayan finalizando las distintas unidades de actuación (desmontes, terraplenes, etc.), se identificarán las zonas de mayor erosión potencial y las zonas problemáticas detectadas se describirán recogiéndose en fichas los datos básicos (altura, tipo y coherencia del material, pendiente del talud, presencia de bermas) y problemática encontrada.
- Se realizarán controles visuales periódicos de las distintas áreas identificadas, en particular después de la ocurrencia de lluvias fuertes, con el fin de detectar los problemas existentes (aparición de cárcavas, acumulación de sedimentos en cunetas y drenajes, etc.), y se redactará un informe particularizado en el que se especifiquen los procesos erosivos destacables y las características de los taludes afectados.
- En el caso de aparición de cárcavas en taludes, cabecera de desmontes, estribos, etc., se analizará en cada caso el mejor método para corregirlas (cunetas de guarda, refino de taludes e hidrosiembras, corrección de pendientes, etc.). Este tipo de medidas será de aplicación también a las zonas con falta de concreción en el momento de redacción del Programa.
- En estos casos, se propondrán a la Dirección de Obra las oportunas medidas a aplicar, con detalle suficiente para su valoración y ejecución.

3) Vigilancia relativa a la prevención de la inestabilidad del terreno

- A partir del comienzo de las obras y conforme éstas vayan avanzando, se detectarán todos aquellos taludes que presenten alto riesgo de desprendimiento o deslizamiento (desmontes en material poco coherente y con excesiva pendiente, etc.) y se elaborará, para cada uno, una ficha en la que se incluyan al menos los datos referentes a altura, tipo y coherencia del material, pendiente del talud y riesgo de desprendimiento o de deslizamiento.
- Se establecerá la periodicidad con que deben ser revisados los taludes con mayor riesgo de desprendimiento y deslizamiento, además de las revisiones a efectuar en momentos concretos del primer año en que se produzcan precipitaciones o vientos de gran intensidad.
- En caso de producirse desprendimientos o deslizamientos de importancia se propondrán a la Dirección de Obra las medidas correctoras oportunas para la estabilización del talud.

4) Vigilancia relativa a la protección del sistema hidrológico

- Durante la ejecución se vigilará que no se produzcan vertidos ni arrastres de materiales y partículas que puedan alcanzar los cauces fluviales.
- En los primeros meses posteriores a la finalización de cada unidad de obra que afecte a la red de drenaje superficial, se efectuará una inspección que incluya una descripción del estado final de la estructura y de sus afecciones, señalando todos aquellos factores que puedan influir negativamente en el drenaje o circulación del agua.
- Se propondrán las medidas correctoras pertinentes (tales como retirada de basuras, modelado de superficies, revegetación, descompactación, etc.).
- Se vigilará que durante los movimientos de tierra necesarios no se produzcan modificaciones sustanciales en las redes y sistemas de drenaje natural.
- Se efectuarán revisiones particularizadas, con elaboración de los informes correspondientes para su inclusión en el apartado de circunstancias excepcionales de los informes periódicos, cuando se produzcan fuertes precipitaciones.

5) Vigilancia relativa a la aparición de efectos no previstos sobre la vegetación, la fauna y la población

- Se vigilará la aparición de efectos no previstos asociados a la ejecución sobre los componentes bióticos del sistema y sobre la población, a fin de dar respuesta y solución a los problemas detectados.

Los aspectos a controlar por el Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de obras son los siguientes:

- Localización y control de todas las zonas de obras, incluyendo todas las zonas de ocupación temporal y ocupación definitiva, e instalaciones auxiliares como accesos, parque de maquinaria, vertederos, etc, así como de las actividades que se desarrollen en estas zonas.
- Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado y de los elementos auxiliares.
- Ubicación y explotación de zonas de préstamos, vertederos y acopios.
- Protección de la calidad del aire.
- Conservación y protección de suelos.
- Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas superficiales.
- Protección de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Protección del sosiego público: medidas de protección acústica.
- Protección del patrimonio histórico-arqueológico.
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial.
- Seguimiento de las tareas de la revegetación e integración.
- Control del acabado y limpieza final
- Vigilancia de la aparición de impactos ambientales durante las obras.
- Control y Seguimiento del Plan de Prevención y Extinción de Incendios.

Vigilancia en la fase de funcionamiento

En el momento de emisión del Acta de Recepción Provisional de las Obras, se emitirá un informe general que resuma las medidas realmente ejecutadas y sus incidencias.

Este informe se completará con otro al finalizar el período de garantía, en el que se recoja la evolución en fase de explotación y hasta la presentación del informe.

Se evaluará expresamente la eficacia de las medidas de integración ambiental propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados como información para proyectos y situaciones ambientales similares.

De esta forma, a partir de la emisión del Acta de Recepción Provisional de las Obras a lo largo del período de garantía, se controlarán los siguientes aspectos:

1) Control de los niveles de ruido

Se asegurará que los niveles de ruido durante la fase de funcionamiento no excedan de los límites establecidos por la legislación vigente aplicable. Para ello se diseñará una campaña de medición de los niveles sonoros, tanto en las zonas donde no se han propuesto pantallas acústicas como en las zonas en que sí, a partir de la cual se elaborará un informe técnico que incluirá un análisis comparativo de los datos reales obtenidos y las previsiones que se habían considerado, con objeto de establecer el grado de certidumbre y fiabilidad del modelo aplicado.

La campaña inicial se efectuará a la entrada en funcionamiento de la línea de alta velocidad, y se repetirá periódicamente a lo largo de los tres años siguientes, emitiéndose los correspondientes informes.

En caso de que a la vista de los resultados de los registros efectuados, se estimase que los niveles fueran superiores a los considerados como admisibles, se propondrán las oportunas medidas correctoras.

2) Control de las labores de mantenimiento de las áreas restauradas

Se verificará el correcto desarrollo de las labores de mantenimiento previstas para el período de garantía (riegos, reposición de marras, etc.), así como la ocurrencia de situaciones de mayor necesidad de mantenimiento de la prevista, teniendo en cuenta los documentos del proyecto constructivo y las indicaciones anteriores relativas a las operaciones de mantenimiento y reposición de marras. Se elaborarán informes periódicos, informando prontamente en caso de circunstancias que aconsejen la toma de medidas urgentes.

3) Control de la evolución de las áreas restauradas

Periódicamente, y coincidiendo con las fases de desarrollo de la vegetación, se controlará el desarrollo y vigor de las plantaciones efectuadas en las distintas unidades superficiales y se procederá a la reposición de aquellas plantas que por diversas circunstancias no hayan alcanzado el resultado previsto.

Se realizarán controles que analicen la evolución de la superficie sembrada o hidrosembrada. Se caracterizarán las áreas donde se observen deficiencias de cobertura, proponiéndose la ejecución de las operaciones correctoras complementarias que se consideren oportunas.

Se emitirán informes periódicos durante tres años a partir de la emisión del Acta de Recepción Provisional, en los que se recojan los resultados de los trabajos de seguimiento realizados. El primer informe establecerá suficientemente la situación de las áreas restauradas en el momento de la emisión del Acta de recepción provisional de las obras.

La ocurrencia de situaciones o circunstancias excepcionales, dará lugar a la presentación de informes específicos y propuesta de medidas.

4) Protección de la fauna

Análisis de la efectividad de los pasos de fauna

El análisis se dividirá en dos etapas:

- La primera, tendrá como objetivo establecer las condiciones de referencia en relación a la frecuentación por las distintas especies de vertebrados. Se basará en los estudios realizados durante la redacción de este Estudio de Impacto Ambiental y de los diferentes proyectos constructivos, para determinar la existencia en el entorno del trazado de áreas o corredores locales de paso habitualmente utilizadas por los vertebrados, al menos por los más sensibles a la presencia humana, en los que deba actuarse de forma prioritaria.
- La segunda, una vez concluidas las obras, tendrá por objeto analizar la utilización de los pasos de fauna por los vertebrados. Se seleccionará para el muestreo un número de pasos suficientemente representativo de la diversidad de situaciones ambientales a lo largo del trazado, abarcando las distintas tipologías de paso diseñadas.
- En el informe que se desprenda del muestreo realizado se definirán las medidas adicionales necesarias que deban aplicarse para aumentar la efectividad de los pasos.

Presencia de animales muertos

En caso de que a partir de las revisiones periódicas de la traza se detecte la aparición de animales muertos con cierta frecuencia dentro de los cerramientos o en las inmediaciones de éstos, una vez estimada la posible causa de la muerte (choque contra el tren, impacto contra la catenaria o sistema de alimentación de la misma, etc.), se definirán las medidas oportunas que permitan evitar nuevas muertes.

5) Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos

Se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos o considerados como escasamente relevantes en la evaluación ambiental. Se incluirá su descripción y posibles causas en los correspondientes informes ordinarios, o bien, en razón de la urgencia de las medidas a tomar, darán lugar a informes extraordinarios.

A modo de resumen los aspectos a controlar por el Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de funcionamiento son los siguientes:

- Seguimiento de las medidas de defensa contra la erosión
- Control de la eficacia de las medidas para la fauna.
- Control de las labores de mantenimiento de las áreas restauradas.
- Control de la evolución de las áreas restauradas.
- Seguimientos de las medidas de permeabilización para las personas.
- Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos.
- Protección de las condiciones de sosiego público. Medidas de protección acústica.
- Seguimientos de las medidas de corrección hídrica.

7.6 CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL P.V.A.

El P.V.A. desarrollado en el proyecto constructivo determinará el contenido mínimo de los informes a elaborar y su calendario, teniendo en cuenta lo establecido en la D.I.A. Dichos informes serán redactados por la Dirección General de Carreteras y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

Los informes mínimos a elaborar son los siguientes:

- Previos al inicio de las obras:
  - Informe arqueológico.
  - Estudio de los niveles de ruido.
  - Informe preliminar de referencia de la vigilancia: a partir de los datos del proyecto constructivo, en sus distintos apartados y anejos, y con la aportación de la información que se considere relevante, se establecerán las condiciones ambientales de referencia y se desarrollarán los esquemas para el seguimiento y presentación de los informes.
- Durante las obras, y hasta la emisión del Acta de Recepción Provisional de las Obras:
  - Informes periódicos ordinarios mensuales: incluyendo todos los informes parciales relativos a los epígrafes del presente Programa. En especial los referentes a las operaciones preliminares, movimientos de tierra, operaciones de la maquinaria, revegetación y acabado y limpieza final. Cuando no existan incidencias con respecto a un tema de los señalados se mencionará tal circunstancia de forma expresa.
  - Se incluirá un apartado relativo a la ocurrencia de circunstancias excepcionales, en donde se indicarán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.

    Los puntos que deben ser tenidos en cuenta en estos informes son al menos los siguientes:
    - Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
    - Estado de ejecución de medidas correctoras: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución (en relación a lo establecido en el correpondiente proyecto de medidas correctoras), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
    - Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).
    - Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.
    - Otras incidencias acaecidas en el período.
    - Síntesis valorativa de la evolución ambiental.
  - Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.
  - Estudios particulares, ensayos, desarrollo de medidas, etc.
  - Informe final de la fase, para su presentación al Organo ambiental competente con anterioridad a la emisión del Acta de Recepción Provisional, en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación a los distintos capítulos señalados, y el resultado de las actuaciones arqueológicas.
- Durante el período de Garantía
  - Informes periódicos ordinarios para su presentación al órgano ambiental competente, en el que se incluyan, al menos:
    - Resultados del estudio de los niveles de reales de ruido y medidas necesarias.
    - Evolución de las áreas restauradas y labores de mantenimiento efectuadas.
    - Aparición de impactos no previstos.
  - Informes excepcionales, en donde se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.

- Informe final, para su presentación al órgano ambiental competente al finalizar el período de garantía, en el que se recojan de forma resumida, los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución en la fase de explotación, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

ANEJO Nº33 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 3

2.1 Situación de la obra y descripción 3

2.2 Presupuesto, plazo de ejecución y previsión de mano de obra 3

2.3 Interferencias y servicios afectados 4

2.4 Unidades constructivas que componen la obra 4

2.5 Marco jurídico 4

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 5

3.1 Actividades que componen la obra proyectada 6

3.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas 6

3.3 Identificación de riesgos 7

3.3.1 Riesgos relacionados con las actividades de obra 7

3.3.2 Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 13

4. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 22

4.1 Medidas generales 22

4.1.1 Medidas de carácter organizativo 22

4.1.2 Medidas de carácter dotacional 23

4.1.3 Medidas generales de carácter técnico 24

4.2 Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas 24

4.2.1 Movimiento de tierras 24

4.2.2 Estructuras y obras de fábrica 43

4.2.3 Puentes y viaductos 47

4.2.4 Firmes y pavimentos 53

4.2.5 Servicios afectados 55

4.2.6 Actividades diversas 67

4.3 Medidas Preventivas Relativas a la Maquinaria, Instalaciones Auxiliares y Equipos de Trabajo 72

4.3.1 Medidas generales para maquinaria pesada 72

4.3.2 Maquinaria de movimiento de tierras 74

4.3.3 Medios de hormigonado 83

4.3.4 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 87

4.3.5 Acopios y almacenamientos 90

4.3.6 Instalaciones auxiliares 91

4.3.7 Maquinaria y herramientas diversas 93

5.PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA 97

5.1 Taludes 98

5.2 Estructuras y Obras de Fábrica 98

5.3 Canalizaciones y Elementos de Drenaje 98

5.4 Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa 98

5.5 Conducciones y Servicios 99

5.6 Vegetación 99

6. CONCLUSIÓN 99

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud consiste en establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del "Proyecto de Autovía entre Polanco y Sierrapando"

De acuerdo al Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción, será necesario un Estudio de Seguridad y Salud completo cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor o igual a 450.759,08 €
- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.
- Las obras de **TÚNELES, GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS Y PRESAS**.
- Requisito necesario para el Visado del Colegio Profesional
- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas

Al ser el presupuesto base de licitación superior a 450.759,08 €, y además contener varios túneles a lo largo de la traza, se incluirá un estudio completo de seguridad y salud de acuerdo al citado documento.

El estudio de seguridad y salud tiene por objeto establecer las medidas de seguridad que se deberán aplicar durante la ejecución obras, en relación con la prevención y evitación de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. También se incluye en este estudio las características que deben reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores de las obras, durante la ejecución de las mismas.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

Con las directrices que se recogen en el presente estudio y con las que eventualmente complemente la Dirección de Obra, la Empresa Constructora podrá llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y evitación de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra en cuestión.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN

La situación de la obra se define en los anejos a la memoria, así como en los correspondientes planos de situación.

2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 19 meses (18 meses y 8 días).

En el anejo correspondiente de la memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

En cuanto a la previsión de mano de obra que intervendrá en las obras, se estima que esta será en un número máximo de 50 personas.

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las

unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Consta la valoración de las obras a realizar de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios nº 1. Estos presupuestos parciales dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 23,981,319.84 €. El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material, incrementado con el presupuesto de seguridad y salud, un 13 % en concepto de gastos generales, un 6 % en concepto de beneficio industrial del contratista, e incrementado todo ello con el correspondiente IVA, al tipo del 21 %, ascendiendo dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de 34,530,702.44 €.

2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia de las obras se prevén afecciones al tráfico existente. Se deberán de mantener, de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, a juicio del Director, pasos para el tráfico en dos direcciones, si bien puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Las zonas de obras y eventuales desvíos deberán estar correctamente señalizados de acuerdo con la Norma 8.3-IC "Señalización de obras".

2.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

En el Pliego y en los Presupuestos quedan recogidas y definidas las distintas actividades de obra que constan en este Proyecto, estas son:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Estructuras de hormigón
- Muros de escollera
- Viaductos
- Túneles
- Firmes y pavimentos
- Drenaje
- Señalización de obra
- Señalización definitiva
- Balizamiento
- Adecuación ambiental
- Cerramientos
- Gestión de residuos
- Reposiciones, limpieza y remates

2.5 MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

− Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.

− Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)

− Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)

− Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)

− Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

− Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

− Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

− Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)

− Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

− Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales

− Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

− Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

− Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

− Ampliación 1 normativa del Estado

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el

contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3.1 ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

Ya enumeradas anteriormente.

3.2 EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Traíllas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Pilotadora
- Rodillos vibrantes
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes

Medios de hormigonado

- Plantas de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores
- Andamios tubulares y castilletes
- Plataformas de trabajo

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante
- Fresadora

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...

Instalaciones auxiliares

- Planta de machaqueo de áridos
- Planta de clasificación y separación de áridos
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa

Grúa móvil
Grúa torre
Compresores
Cortadora de pavimento
Martillos neumáticos
Sierra circular de mesa
Pistola fijaclavos
Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
Maquinillos elevadores de cargas
Taladro portátil
Herramientas manuales

3.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

3.3.1 RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición de elementos estructurales

Entidad (orden de magnitud): Reducida

Medios para su ejecución: retroexcavadora, pala cargadora y camiones para el transporte a vertedero

— Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
— Atropellos
— Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
— Desprendimiento de materiales
— Proyección de partículas
— Caídas de personas al mismo nivel
— Caídas de personas a distinto nivel
— Heridas por objetos punzantes
— Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros riesgos

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: La excavaciones en tierra vegetal se acometerá con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones.

— Proyección de partículas
— Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
— Atropellos
— Caídas de personas al mismo nivel
— Heridas por objetos punzantes
— Picaduras de insectos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros riesgos

Tala y retirada de árboles

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierras, hachas, los árboles afectados por las obras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se lleva a cabo mediante camiones.

— Cortes o amputaciones
— Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
— Picaduras de insectos
— Atropellos
— Caídas de personas al mismo nivel
— Caídas de personas a distinto nivel
— Atrapamiento por la caída del árbol
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

Medios para su ejecución: Tractor, pala cargadora y camiones. El material obtenido irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se llevará a cabo mediante camiones. Los riegos se efectuarán mediante camiones cuba.

— Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
— Atrapamientos de personas por maquinarias
— Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
— Caídas del personal a distinto nivel
— Corrimientos o desprendimientos del terreno
— Hundimientos inducidos en estructuras próximas
— Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
— Golpes por objetos y herramientas
— Caída de objetos
— Inundación por rotura de conducciones de agua
— Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
— Explosión de ingenios enterrados
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Utilización de explosivos

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Equipos de perforación, cordón detonante, dinamita, detonadores.

Brigadas especializadas en manejo de explosivos

— Detonaciones incontroladas durante el transporte de explosivos (daños a terceros)
— Detonaciones incontroladas durante la manipulación de los explosivos
— Derrumbamientos o desprendimientos en la excavación
— Derrumbamientos, vibraciones o desprendimientos inducidos en las inmediaciones
— Proyección de partículas
— Proyección de piedras u objetos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Trauma sonoro
— Otros

Terraplenes y rellenos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

Medios para su ejecución:

En la ejecución de esta actividad se dan las siguientes fases:

Habilitar pista en la base del terraplén con tractor
Limpiar el terreno y escarificador con tractor
Verter con camiones volquete el material y extenderlo con tractor de orugas
Rasantear con motoniveladora y compactar con rodillo vibrante
Regar con camión cuba cuando se produzca polvo
— Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
— Atrapamientos de personas por maquinarias
— Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
— Caídas del personal a distinto nivel
— Corrimientos o desprendimientos del terreno
— Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
— Golpes por objetos y herramientas
— Caída de objetos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Zanjas y pozos

Zanjas

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución:

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

— Desprendimiento de paredes de terreno
— Caídas de personas al mismo nivel
— Caídas de personas a distinto nivel
— Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
— Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
— Emanaciones de gas por rotura de conducciones
— Golpes por objetos o herramientas
— Caídas de objetos sobre los trabajadores
— Atrapamientos de personas por maquinaria
— Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
— Afección a edificios o estructuras próximas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— Otros

Pozos y catas

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución:

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

— Desprendimiento de paredes de terreno
— Caídas de personas al mismo nivel
— Caídas de personas a distinto nivel
— Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
— Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
— Emanaciones de gas por rotura de conducciones
— Golpes por objetos o herramientas
— Caída de objetos al interior del pozo
— Atrapamientos de personas por maquinaria
— Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
— Afección a edificios o estructuras próximas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— Otros

Estructuras y obras de fábrica

Muros

Muros hormigonados "in situ"

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Brigada de encofradores y ferrallistas, Camión hormigonera, Bomba autopropulsada de hormigón, y Vibradores

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
— Derrumbamiento del propio muro
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Heridas con objetos punzantes
— Electrocuciones
— Interferencia con vías en servicio
— Otros

Muros de escollera

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Palas cargadoras y camiones

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Derrumbamiento del propio muro
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Heridas con objetos punzantes
— Electrocuciones
— Interferencia con vías en servicio
— Otros

Muros de elementos prefabricados

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: grúa autopropulsada para la colocación y camiones para el transporte

— Caída de personas a distinto nivel
— Caída de personas al mismo nivel
— Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
— Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
— Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
— Derrumbamiento del propio muro
— Heridas con objetos punzantes
— Interferencia con vías en servicio
— otros

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

Entidad (orden de magnitud): Alta.

Medios para su ejecución:

En el tajo de aglomerado asfáltico se dan las siguientes fases:

Riego de imprimación, con bituminadora.

Extendido de aglomerado, se usa extendedora de tolva sobre la que descargan el material los camiones.

Equipo de compactación. Rodillos vibratorios

— Caídas al mismo nivel
— Atropellos
— Golpes y choques de maquinaria
— Accidentes del tráfico de obra
— Afecciones a vías en servicio
— Quemaduras

— Deshidrataciones
— Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
— Inhalación de gases tóxicos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Servicios afectados

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Entidad (orden de magnitud): Reducida
— Caídas a distinto nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Contactos eléctricos de la maquinaria
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Otros

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Entidad (orden de magnitud): Reducida
— Rotura de la canalización
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos de la maquinaria
— Caídas en profundidad
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Otros

Gasoductos y oleoductos

Entidad (orden de magnitud): Media
— Rotura de la canalización
— Incendios y explosiones
— Caídas en profundidad
— Inhalación de gases
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— otros

Conducciones subterráneas de agua

Entidad (orden de magnitud): Media
— Rotura de la canalización
— Inundaciones
— Caídas en profundidad
— Corrimientos de tierras
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Otros

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes,...)

Retirada y reposición de elementos

— Atropellos
— Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
— Invasión de la calzada con herramientas o elementos
— Heridas con herramientas
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido
— Otros

Corte de carril
— Atropellos
— Alcances entre vehículos
— Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
— Invasión de la calzada con herramientas o elementos
— Heridas con herramientas
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Desvío de carril
— Atropellos
— Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
— Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
— Invasión de la calzada con herramientas o elementos
— Heridas con herramientas
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— Otros

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra
Entidad (orden de magnitud): Elevada
— Accidentes de tráfico
— Deslizamientos de ladera
— Caída de objetos o rocas por el talud
— Atropellos
— Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
— Torceduras
— Picaduras de animales o insectos
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Otros

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
Entidad (orden de magnitud): Elevada
— Caídas a distinto nivel
— Caída de herramientas
— Golpes con cargas suspendidas
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Otros

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Entidad (orden de magnitud): Elevada
— Caídas a distinto nivel
— Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
— Interferencias con el tráfico de obra
— Sobreesfuerzos
— otros

Alumbrado e instalaciones

Entidad (orden de magnitud): Media

Medios para su ejecución: Grúa telescópica sobre neumáticos, plataforma autopropulsada

— Caídas a distinto nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Contactos eléctricos de la maquinaria
— Mal comportamiento de las tomas de tierra
— Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos
— Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas
— Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento
— Sobreesfuerzos
— Otros

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Entidad (orden de magnitud): Elevado

Medios para su ejecución:

La realización de las obras conlleva las siguientes fases:

En obras con tubos:

- Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora
- Preparación del asiento de los tubos
- Colocación de tubos con grúa móvil
- Refuerzo con hormigón
- Terraplenado de abrigo

En muros:

- Preparación del terreno
- Excavación de cimientos, con retroexcavadora
- Ejecución de cimientos
- Colocación de bloques de escollera

— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Sepultamiento por deslizamiento de tierras
— Dermatosis
— Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
— Caída de vehículos a zanjas en la traza
— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— otros

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Entidad (orden de magnitud): Media

— Accidentes de tráfico
— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Atropellos
— Torceduras
— Inhalación de gases tóxicos
— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

3.3.2 RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambientes pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otro

Palas cargadoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Traíllas

— Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Motoniveladoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido

— otros

Retroexcavadoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Pilotadora

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de vehículos contra la máquina
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Rodillos vibrantes

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Pisones

— Golpes o aplastamientos por el equipo
— Sobreesfuerzos o lumbalgias
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
— Ruido
— otros

Camiones y dúmperes

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Derrame del material transportado
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

— Choques de la máquina con otras o con vehículos

— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas

— Atrapamientos por útiles o transmisiones

— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Golpes o proyecciones de materiales del terreno

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— otros

Motovolquetes

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

— Derrame del material transportado

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

— Choques de la máquina con otras o con vehículos

— Atrapamientos por útiles o transmisiones

— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

— Otros

<u>Medios de hormigonado</u>

Plantas de hormigonado

— Caídas a distinto nivel

— Caídas al mismo nivel

— Contactos eléctricos directos

— Contacto eléctricos indirectos

— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

— Atrapamientos

— Dermatosis

— Quemaduras

— Heridas con objetos punzantes

— Ruido

— otros

Camión hormigonera

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

— Choques de la máquina con otras o con vehículos

— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas

— Atrapamientos por útiles o transmisiones

— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido
— otros

Bomba autopropulsada de hormigón

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
— Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
— Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
— otros

Vibradores

— Contactos eléctricos directos
— Contacto eléctricos indirectos
— Golpes a otros operarios con el vibrador
— Sobreesfuerzos
— Lumbalgias
— Reventones en mangueras o escapes en boquillas
— Ruido
— otros

Andamios tubulares y castilletes

— Caídas a distinto nivel
— Caída de objetos o herramientas
— Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
— Corrimientos en los acopios de las piezas
— Heridas con objetos punzantes
— otros

Plataformas de trabajo

— Caídas a distinto nivel
— Caída de objetos o herramientas
— Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
— Corrimientos en los acopios de las piezas
— Heridas con objetos punzantes
— otros

<u>Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos</u>

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Contactos eléctricos directos
— Contacto eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Atrapamientos
— Quemaduras
— Incendios
— Ambiente insano por emanaciones bituminosas
— Heridas con objetos punzantes

— Ruido
— otros

Extendedora de aglomerado asfáltico

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Incendios
— Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
— Ruido
— otros

Compactador de neumáticos

— Accidentes en los viales de la obra
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Ambiente pulvígeno
— Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
— Ruido
— otros

Rodillo vibrante autopropulsado

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
— Ruido
— otros

Camión basculante

— Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
— Derrame del material transportado
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Golpes o proyecciones de materiales del terreno
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— otros

Fresadora

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

— Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
— Corrimientos de tierras del propio acopio
— Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
— Daños ambientales y/o invasión de propiedades
— Ambiente pulvígeno
— otros

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...

— Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
— Desplome del propio acopio
— Aplastamiento de articulaciones
— Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
— Daños ambientales y/o invasión de propiedades
— Sobreesfuerzos
— Torceduras
— otros

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...

— Inhalación de vapores tóxicos
— Incendios o explosiones
— Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
— Afecciones ambientales por fugas o derrames
— otros

Instalaciones auxiliares

Planta de machaqueo de áridos

— Atrapamiento por partes móviles
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Planta de clasificación y separación de áridos

— Desplome de los compartimentos
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Caídas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad
— Ruido
— otros

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
— Incendios por sobretensión
— Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos
— otros

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

— Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
— Atropellos
— Vuelco de la grúa
— Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
— Aplastamiento por caída de carga suspendida
— Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
— Incendios por sobretensión
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— otros

Grúa móvil

— Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
— Atropellos
— Vuelco de la grúa
— Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
— Riesgo por impericia
— Aplastamiento por caída de carga suspendida
— Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
— Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones
— otros

Grúa torre

— Accidentes en el transporte de las piezas
— Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
— Derrumbamiento de la estructura de la grúa, tanto en fase de montaje como de servicio
— Riesgo por impericia
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Golpes con la carga
— Enganches de los cables de tiro con salientes u otras grúas
— Incendios por sobretensión
— Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
— Males de altura en cabinas de mando elevadas
— otros

Compresores

— Incendios y explosiones
— Golpes de "látigo" por las mangueras
— Proyección de partículas

— Reventones de los conductos
— Inhalación de gases de escape
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Ruido
— otros

Cortadora de pavimento

— Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
— Contactos eléctricos indirectos
— Proyección de partículas
— Incendio por derrames de combustible
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Martillos neumáticos

— Proyección de partículas
— Riesgo por impericia
— Golpes con el martillo
— Sobreesfuerzos o lumbalgias
— Vibraciones
— Contacto con líneas eléctricas enterradas
— Reventones en mangueras o boquillas
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Sierra circular de mesa

— Cortes o amputaciones
— Riesgo por impericia
— Golpes con objetos despedidos por el disco
— Caída de la sierra a distinto nivel
— Contactos eléctricos indirectos
— Proyección de partículas
— Heridas con objetos punzantes
— Incendios por sobretensión
— Ambiente pulvígeno
— Ruido
— otros

Pistola fijaclavos

— Alcances por disparos accidentales de clavos
— Riesgo por impericia
— Reventón de la manguera a presión
— Contactos eléctricos indirectos
— Caída de la pistola a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
— otros

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

— Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
— Explosiones por retroceso de la llama
— Intoxicación por fugas en las botellas
— Incendios
— Quemaduras
— Riesgos por impericia
— Caída del equipo a distinto nivel
— Sobreesfuerzos
— Aplastamientos de articulaciones
— otros

Maquinillos elevadores de cargas

— Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
— Arranque del maquinillo por vuelco
— Riesgo por impericia
— Contactos eléctricos directos
— Contactos eléctricos indirectos
— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Incendios por sobretensión
— Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
— otros

Taladro portátil

— Taladros accidentales en las extremidades
— Riesgo por impericia
— Contactos eléctricos indirectos
— Caída del taladro a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel por tropiezo
— otros

Herramientas manuales

— Riesgo por impericia
— Caída de las herramientas a distinto nivel
— Caídas al mismo nivel por tropiezo
— otros

4. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

4.1 MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

4.1.1 MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

4.1.1.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

4.1.1.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

4.1.1.3 MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

– **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

– **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

– **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

4.1.2 MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

4.1.2.1 SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

4.1.2.2 BOTIQUÍN DE OBRA

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

4.1.2.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

4.1.3 MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminoso, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente.

Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Ampliación a las medidas preventivas en función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra.

Las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son las enunciadas en los siguientes apartados.

4.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.2.1.1 DEMOLICIONES Y DESBROCES

Demolición de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las “operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto”. La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas, así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.

− Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
− Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Tala y retirada de árboles

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruistas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

4.2.1.2 EXCAVACIONES

Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

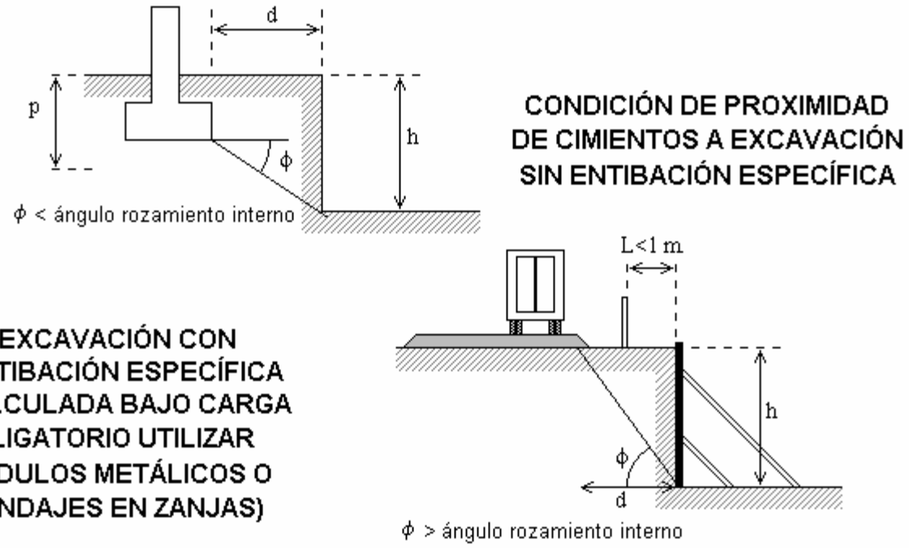
El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

− Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
− Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
− Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
− Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
− Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
− Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
− Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda.
− Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
− Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
− Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
− Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
− Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
− Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
− Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
− Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

− En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
− En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
− El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

− Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80º	80º	---	---
Roca blanda o fisurada	55º	55º	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45º	40º	45º	40º
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	30º	35º	30º
Tierra arcillosa, arcilla marga	40º	20º	35º	20º
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	30º	35º	30º
Arena fina no arcillosa	30º	20º	30º	20º

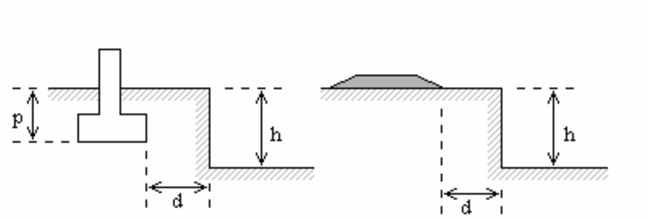
− La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
− Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

− Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.

− Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h< (p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria a la dirección técnica y se comunicará al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de **instalaciones temporales de energía eléctrica**, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Utilización de explosivos

Cuando en alguna zona de la excavación o desmonte se produzca o se prevea la aparición de rocas no ripables, habrán de emplearse explosivos. En estos casos habrán de observarse las medidas preventivas previstas genéricamente para cualquier tipo de perforación, pero complementadas por el hecho indiscutible de que todos los productos explosivos son peligrosos, por lo que siempre deben ser manipulados cuidadosamente y bajo la supervisión del personal autorizado.

Se acordonará la zona de voladuras durante las fases de “carga y pega”, impidiendo el paso a las personas ajenas a la misma, aunque pertenezcan a la plantilla de la empresa constructora o del promotor. Se instalarán señales de “PELIGRO VOLADURAS”, en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles de “PROHIBIDO EL PASO - VOLADURAS”.

Se notificará a los posibles afectados por la voladura (vecindario, fincas colindantes, etc.) a través del Ayuntamiento correspondiente en caso de pueblos, asociaciones de vecinos, y personalmente, según los casos, de las horas e intensidad de las voladuras, con el fin de evitar daños a terceros.

Sólo estarán capacitados para el uso de explosivos aquellas personas que, especialmente designadas por el jefe de obra, estén en posesión de un certificado de aptitud, expedido por Autoridad

competente, el cual les autorice para el tipo de trabajo y por el periodo de tiempo que en dicho certificado se especifique. El periodo de validez del certificado de aptitud a que se ha hecho referencia en ningún caso será superior a cinco años y en él se hará constar de manera clara e inequívoca, la facultad o capacidades que confiere. En la correspondiente *Cartilla de Artillero* se hará constar, por lo demás, si el titular es apto sólo para efectuar pegas con mecha o sólo para pegas eléctricas o para ambas tareas y para realizarlas en exterior o interior, especificando, en este último caso, si le faculta para efectuarlas en minas con atmósferas inflamables o pegas submarinas. El jefe de obra comunicará anualmente a la autoridad minera correspondiente las altas y bajas en la relación nominal de este personal. Las restantes personas que manejen o manipulen explosivos, distintas de los artilleros anteriormente aludidos, deberán ser debidamente instruidas en los términos que establezca, al respecto, la disposición de seguridad interna de la empresa y que figure en el plan de seguridad y salud de la obra.

Debe cumplirse en todo momento la normativa vigente sobre almacenaje, transporte manejo y empleo de explosivos. Dicha normativa se recogerá específicamente en el plan de seguridad y salud de la obra, sin perjuicio de que se contemple en el presente estudio.

No se almacenará material explosivo en el tajo, se solicitará el estrictamente necesario al polvorín de obra para cada pega, utilizándose inmediatamente. En espera de carga, el explosivo se trasladará separado de los fulminantes y de los cordones detonadores o mechas; cada elemento en recipientes separados. De forma general, se adoptarán las medidas precisas para evitar que se almacenen o transporten conjuntamente productos incompatibles. Además, se ha de mantener siempre alejado el producto explosivo de toda fuente de calor, llama o choque, y se ha de prohibir terminantemente que se fume mientras se manipula.

Se evitará todo tipo de impacto o fricción sobre el explosivo, así como su aplastamiento. Si se sospecha que el producto puede estar en mal estado, ha de impedirse su utilización, retirarlo y ponerlo en conocimiento del responsable del tajo o del jefe de obra.

En la manipulación de material explosivo, se formará adecuadamente al personal para que no corte nunca el cordón detonante con tijeras y para que emplee siempre una cuchilla o navaja bien afiladas, manipulando el cordón con cuidado para evitar cortarlo o dañarlo durante la carga y retacado de los barrenos o al hacer las conexiones.

El cordón detonante deberá siempre ser desenrollado haciendo girar el carrete cuidadosamente para que no se formen cocas ni dobleces en ángulo. La línea que se introduce en un barreno debe ser cortada y separada del carrete antes de comenzar a cargar el barreno con explosivo. Se podrán disminuir las molestias producidas por la onda aérea ocasionada por la detonación del cordón, tapando con detritus de la perforación los trozos del mismo que queden al aire.

Cuando la ignición del cordón se realice con detonador, se situará éste en el sentido en que se quiera transmitir la detonación. Se tendrá siempre en cuenta que la presencia de agua en contacto prolongado con el cordón puede causar problemas de iniciación o transmisión. La conexión de los detonadores a las líneas maestras de cordón detonante o descendentes del mismo en los barrenos no debe realizarse hasta el momento en que todo esté listo para efectuar el disparo.

En la carga de barrenos, antes de ser introducida la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, arranques de los cartuchos de explosivo, etc. Si en un barreno fuera detectada la presencia de agua se tomarán las medidas oportunas, utilizándose siempre el explosivo adecuado. Si la temperatura en el interior de los barrenos excediese de 65º C no se cargarán sin tomar precauciones especiales, debidamente aprobadas por la autoridad minera.

La carga, cuando se trate de explosivos encartuchados, estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto. La diferencia entre el diámetro de los cartuchos y el del barreno debe ser la adecuada para evitar el acuñamiento del explosivo.

En el caso de carga discontinua, con intervalos vacíos o inertes entre cartuchos, deberá asegurarse la detonación de los mismos mediante el empleo de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. Caso de emplearse espaciadores, éstos serán de materia que, en ningún caso, propague la llama y sea antiestático.

Si en el transcurso de la perforación de un barreno se detectan cavidades, fisura o grietas, quedará terminantemente prohibida la carga a granel del mismo, salvo que se adopten las medidas necesarias que eviten la acumulación de explosivos fuera del barreno.

Durante la carga de los barrenos, principalmente si se trata de explosivos a granel, se tomarán por el personal autorizado las medidas necesarias para comprobar que la cantidad de explosivos introducidos es, como máximo, la teórica calculada para el barreno. En el momento en que se detecte la introducción de una cantidad superior de explosivo se procederá a interrumpir la operación de carga, considerándose tal barreno como fallido, salvo que haya garantía razonada de la no existencia de riesgo por las posibles proyecciones.

Las máquinas y elementos auxiliares empleados para la carga mecánica de barrenos deberán haber sido previamente autorizados y homologados por la autoridad minera, haciéndose constar expresamente en la homologación los explosivos que podrán ser cargados con las mismas.

No podrá realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo, la perforación y la carga de los barrenos, salvo autorización de la autoridad minera, a propuesta razonada del jefe de obra, en la que se detallarán las condiciones de la operación y las medidas de seguridad adoptadas, las cuales se incorporarán en su caso, a la disposición interna de seguridad y al plan de seguridad y salud de la obra. El cartucho–cebo debe ser preparado inmediatamente antes de la carga. El detonador debe ser lo suficientemente enérgico para asegurar la explosión del cartucho-cebo, aún al aire libre. El uso de más de un cartucho-cebo por barreno deberá contar con la autorización previa de la autoridad minera competente, que fijará las condiciones para tal uso. Cuando se utilice cordón detonante a lo largo del barreno, tanto en el caso de pega con mecha, como en el supuesto de pega eléctrica, el detonador se adosará al principio del cordón detonante, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación. Todo cartucho cebado que no se utilice debe ser privado de su detonador, realizando la operación la misma persona que preparó el cebo.

El retacado de los barrenos debe asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo. En general, su longitud debe ser igual a la línea de menor resistencia del barreno y, en todo caso, nunca podrá ser inferior a 20 centímetros, excepto para el taqueo, en el que se podrá rebajar a la mitad. El retacado se efectuará siempre con materiales que sean suficientemente plásticos, que sean antiestáticos y que en ningún caso propaguen la llama. Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores de madera u otros materiales adecuados que no sean capaces de producir, en contacto con las paredes del barreno, chispas o cargas eléctricas. Su diseño será tal que no presente ángulos o aristas vivos que puedan provocar la ruptura de la envoltura de los cartuchos, de los hilos de los detonadores, de los cordones o de las mechas utilizadas.

Salvo autorización en contra, se utilizará un solo cartucho-cebo, provisto de un solo detonador, que podrá colocarse (excepto en trabajos con gases o polvos inflamables) indistintamente en cualquiera de los extremos de la carga del barreno, pero siempre con el fondo del detonador dirigido hacia la carga.

La autoridad minera podrá limitar total o parcialmente, durante los disparos de barrenos, el número de personas presentes en la pega, cuando las circunstancias lo aconsejen.

Entre la carga de los barrenos y la pega transcurrirá el menor tiempo posible. En los trabajos subterráneos, las pegas se darán ordinariamente a horas preestablecidas, salvo autorización expresa de la autoridad minera. El horario de las pegas quedará recogido en la disposición interna de seguridad y en la actualización correspondiente del plan de seguridad y salud de la obra.

Todo barreno cargado quedará bajo vigilancia cuando sea posible el acceso al mismo o no esté debidamente señalizado, de acuerdo con lo que dispongan las disposiciones internas y el plan de seguridad y salud.

Ante el riesgo inminente de tormenta con aparato eléctrico, han de adoptarse inmediatamente las siguientes precauciones:

-Abandonar la zona de voladura.
-Cerrar el acceso.
-Vigilar que nadie penetre en la zona.
-Se suspenderá la carga y la pega.

En los trabajos de voladura, antes de conectar la línea de tiro al explosor, si se utiliza pega eléctrica, o de encender las mechas, si se utilizan éstas, el responsable de la misma comprobará que están bajo vigilancia todos los accesos al lugar en que se va a producir la explosión. Dicha vigilancia se ejercerá por operarios, preferentemente, o por medio de señales ópticas o acústicas, según se establezca en el plan de seguridad y salud de la obra. Cuando se hayan colocado operarios o instalado barreras o señales, no serán retirados ni unos ni otras hasta que el responsable de la voladura autorice de nuevo el acceso a la labor.

En caso de *aviso acústico*, éste se realizará de la siguiente manera:

-Se establece que un toque largo de sirena significa *"atención despejen la zona"*.
-Dos toques cortos significan que *"se va a producir la detonación"*.
-Tres toques cortos de sirena significan que *"ha concluido la voladura".*

En todos los casos, antes de proceder a la pega, el responsable de la voladura deberá asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado y será el último en abandonar la labor, situándose a continuación en refugio apropiado.

Cuando dos frentes converjan o avancen en direcciones opuestas y sea posible que, a consecuencia de los disparos en uno de ellos, se produzcan proyecciones o caídas de piedras en el otro, el vigilante debe suspender el trabajo en la labor amenazada o en todo el sector, dando cuenta de ello a la jefatura de obra para recibir órdenes al respecto.

Cuando no sea posible la eliminación de las ondas de choque y sea necesaria la *protección de bienes*, se pueden adoptar entre otras, las siguientes soluciones:

Se cubrirán con paneles de madera, conglomerado o cartón perforado la total superficie del objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios).

Se cubrirán con paneles de poliestireno expandido perforado, el objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios)

En el caso de ***pega eléctrica***, antes de comenzar a cargar los barrenos, se tomarán las debidas precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas a la de encendido en el lugar de trabajo. Cuando en la línea en que vaya a tenderse la línea de tiro exista otra línea de conducción de energía, la de tiro deberá colocarse sobre aisladores y tan alejada de la otra como sea posible o, sólo en casos excepcionales de galerías, por ejemplo, podrá colocarse por debajo de la anterior y a más de 30 cm de distancia. En la disposición interna de seguridad y/o en el plan de seguridad y salud de la obra se regulará el uso, en su caso, de radiotransmisores portátiles en las proximidades de la voladura. En general, se pondrá especial cuidado en la influencia de cualquier agente capaz de producir efectos electromagnéticos sobre las cargas, concretamente los circuitos eléctricos que alimentan las numerosas instalaciones auxiliares del frente de destroza.

En la pega eléctrica, los conductores de la línea de tiro deben ser individuales y estar dotados de un aislamiento adecuado. No obstante, se permitirá el empleo de aquellos tipos bipolares que, por sus condiciones de aislamiento, hayan sido previamente autorizados por la autoridad minera, para la línea fija, que no deberá poder ser alcanzada por las proyecciones de las pegas. Solamente se admitirán colectores desnudos en la unión de los terminales de la línea de tiro con los hilos de los detonadores y en la unión de éstos entre sí. Estos empalmes desnudos no deberán estar en contacto con el terreno ni con ningún otro material. No se permitirán derivaciones de la línea de tiro y sus extremos se mantendrán en cortocircuito hasta que se conecte la línea de tiro al explosor. Se tomarán todas las precauciones precisas para evitar la proximidad de la línea de tiro con otras líneas de conducción de energía eléctrica, así como el contacto con carriles o tuberías o cualquier otro elemento metálico, en general.

Cuando exista riesgo de explosiones accidentales por causa de corrientes parásitas, fenómenos atmosféricos, cargas de electricidad estática, proximidad de líneas de alta tensión, energía procedente de aparatos de radiofrecuencia u otros semejantes, se utilizarán únicamente detonadores eléctricos de alta insensibilidad, aconsejándose también para estos supuestos otros sistemas de iniciación no eléctricos.

Los detonadores eléctricos se conectarán siempre en serie; otros tipos de conexión tendrán que ser autorizados por la autoridad minera, reflejándose este hecho en la actualización correspondiente del plan de seguridad y salud de la obra. Esta autorización podrá concederse a obras concretas de modo permanente, cuando las características de los trabajos así lo exijan. Se conectará únicamente el número de detonadores que pueda ser disparado con seguridad, en función de la resistencia de la línea de tiro y de las características del explosor.

Previamente al disparo y después de conectados los detonadores a la línea de tiro, se comprobará el circuito desde el refugio adoptado para el accionamiento del explosor, con las mismas precauciones que las reglamentadas para dar la pega y utilizando un comprobador de tipo aceptado por la dirección General de Minas. Si se observa alguna anormalidad, antes de proceder a corregirla, se conectarán en cortocircuito los extremos de la línea de tiro y, una vez corregida, se procederá, de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo anterior.

Cuando se trate de pega eléctrica, deberá hacerse uso de explosores con capacidad suficiente y tipo homologado. En casos muy especiales, con autorización expresa, podrán utilizarse para la pega eléctrica otras fuentes de energía. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito deben ser revisados, limpiados y comprobados con la frecuencia que se prescriba en las disposiciones internas de seguridad y/o en el plan de seguridad y salud de la obra. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito sólo podrán ser revisados y reparados por el fabricante, el distribuidor o en talleres autorizados. Todo explosor eléctrico o comprobador de circuito defectuoso debe ser inmediatamente retirado del servicio.

Hasta el momento del disparo, la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito, conservándose siempre en poder del artillero o del responsable de la voladura las manecillas de dicho explosor.

En caso de fallo de la pega eléctrica, se comprobará el circuito antes de realizar un nuevo disparo. Si el fallo es persistente, debe dejarse transcurrir un mínimo de 15 minutos antes de recorrer la zona. Siempre se guardará la llave de explosionar en el bolsillo del encargado de la pega.

En la **pega con mecha**, quedará terminantemente prohibido el uso de mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega. En casos especiales, que precisarán la autorización previa de la autoridad minera, podrá darse fuego a más de seis barrenos utilizando mecha rápida de encendido unida a la mecha de cada barreno por medio de conectadores o artificios análogos. En cada barreno deberá colocarse un único cartucho-cebo provisto de un solo detonador; el cartucho-cebo debe colocarse siempre en el extremo más alejado de la carga del barreno. El detonador se introducirá en toda su longitud en el cartucho-cebo, al que se unirán en la forma que prescriban las disposiciones internas de seguridad, que recogerán la normativa de unión del detonador a la mecha. El fondo de la cápsula del detonador deberá quedar dirigido hacia la carga del barreno. La longitud mínima de cada mecha, contada desde la boca del barreno, será de metro y medio. En el caso de que se emplee mecha testigo, su longitud será la mitad de la mínima antes señalada y será la primera que se encienda, debiéndose suspender la operación de dar fuego y abandonar rápidamente el lugar de trabajo cuando se haya consumido totalmente. La persona autorizada contará el número de barrenos explosionados. En el supuesto de que no haya contado con seguridad o haya contado menos detonaciones que barrenos, no podrá volver al lugar de trabajo o a sus proximidades hasta que haya transcurrido por lo menos media hora.

Una vez efectuada la pega, sea ésta eléctrica o con mecha, se fijará un tiempo de ventilación de gases, concluido el cual, el encargado, junto con el artillero, iniciarán la revisión de la voladura para autorizar el acceso a los tajos.

A efectos de eliminar el polvo tras la pega, habrá instalados extractores suficientes en el frente, pudiéndose complementar con riegos sobre los escombros. Para disminuir la producción de polvo, son eficaces medidas de retacado con cartuchos de agua. Tras la voladura, recorrerán la zona volada para detectar posiciones inestables del terreno, barrenos fallidos y el camino adecuado para acceder a efectuar el saneo de frentes. El saneo de viseras, rocas inestables, etc., se efectuará desde la parte superior mediante las pértigas, (palancas, etc.), con el arnés de seguridad anclado a un punto firme y seguro del medio natural, (o construido expresamente). No se permitirá la entrada para reanudar los trabajos hasta haber concluido el saneo del terreno.

Como ya se ha dicho, cualquiera que sea el tipo de pega utilizado, el frente se reconocerá por el responsable de la labor, con anterioridad a la reanudación de los trabajos, prestando especial atención a la posible existencia de *barrenos fallidos*. Se denominan barrenos fallidos los que no hayan detonado, lo hayan hecho parcialmente, hayan deflagrado o hayan sido descabezados y, en general, todo barreno que conserve en su interior, después de la voladura restos de explosivo. Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados de forma adecuada y bien visible, a poder ser con varillas de madera introducidas en el taladro, con objeto de señalar su dirección, siendo obligatorio para el responsable de la labor el ponerlo en conocimiento de su jefe de obra, para que éste tome medidas oportunas, con el fin de hacerlos inofensivos, lo que se procurará realizar con la mayor brevedad posible. Mientras tanto, la labor afectada quedará debidamente señalizada, con prohibición de acceso a la misma, y no se podrán realizar trabajos en ella hasta que no se resuelva el problema. En el caso de no resolverse durante el relevo, se dejará constancia escrita de esta situación.

Para eliminar el riesgo que suponen los barrenos fallidos se podrá proceder empleando alguno de los métodos que a continuación se indican y que será fijado en el plan de seguridad y salud de la obra:

En el caso de pega eléctrica, disparando el barreno después de comprobar, con las precauciones establecidas, que el mismo estará en condiciones para ello y que no existe riesgo de proyecciones peligrosa.

Si el taco ha desaparecido y queda el explosivo descubierto, con caña libre suficiente para introducir uno o varios cartuchos, se procederá a introducir cuidadosamente un nuevo cebo, acompañado o no de otros cartuchos de explosivo, se retacará y se dará fuego.

Perforando y cargando un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido y a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación, excepto en los casos en que se haya utilizado explosivo a granel o encartuchado introducido con máquinas, en cuyo caso esta práctica estará prohibida.

Si el barreno fallido está en bloque desprendido, se utilizará un parche adosado al bloque, con carga suficiente para garantizar su troceo.

En casos especiales, las autoridades mineras podrán autorizar otros métodos de eliminación de barrenos fallidos, dictando las oportunas prescripciones, que serán recogidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando, en casos excepcionales, se precise la descarga, desactivación o desatasco de un barreno, tales operaciones sólo podrán llevarse a cabo por personal especialmente adiestrado y bajo la vigilancia de la persona designada por la dirección de obra.

La extracción de los cartuchos de explosivos estará debidamente recogida en las disposiciones internas de seguridad y prevista en el plan de seguridad y salud de la obra, en que se detallarán minuciosamente las operaciones de eliminación de los barrenos fallidos y quiénes serán los encargados de ordenar y supervisar los trabajos de eliminación.

En ningún caso se podrán dejar sin neutralizar los barrenos fallidos o los cargados y no disparados, debiendo siempre procederse a su eliminación, salvo que se cuente con la aprobación expresa de la autoridad minera.

Cuando se sospeche que entre los escombros puede haber explosivos sin detonar, el desescombrado se realizará con todo género de precauciones, según se establezca en el plan de seguridad y salud de la obra.

En cualquier caso, se prohibirá terminantemente recargar fondos de barreno, reprofundizar los barrenos fallidos y utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación. Quedará prohibido, igualmente, cortar cartuchos, salvo autorización expresa, así como introducir los cartuchos con violencia o aplastarlos fuertemente con el atacador o deshacer los cartuchos o quitarles su envoltura, excepto cuando esto sea preciso para la colocación del detonador o se utilizasen máquinas previamente autorizadas que destruyan dicha envoltura.

4.2.1.3 TERRAPLENES Y RELLENOS

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del

resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

-Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
-Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
-Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
-Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
-Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
-Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
-Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
-Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
-Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
-Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
-Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
-Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
-Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El *relleno en trasdós de muros* se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen *instalaciones temporales de energía*, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja

Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

En la realización de los trabajos de terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).

Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).

Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.

Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).

Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será

imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

4.2.1.4 ZANJAS Y POZOS

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

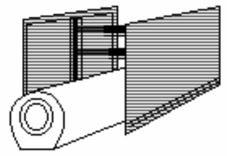
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

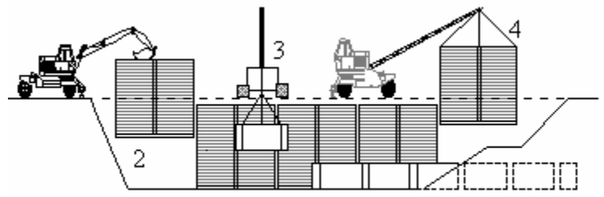
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

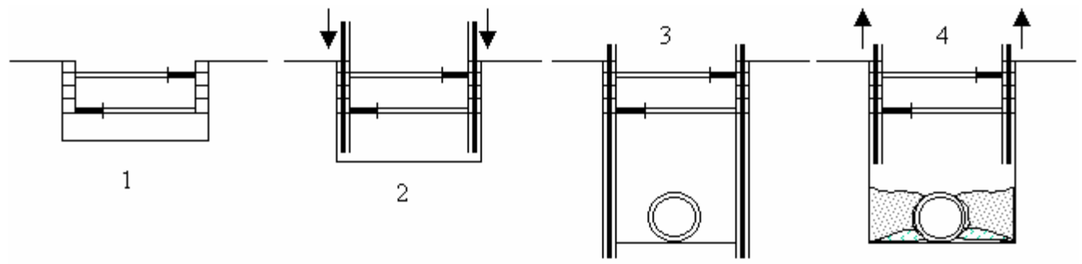
Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

-Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
-Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
-Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
-Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
-Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera, escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección personal*:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
-Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
-Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra, si así se previera en el presupuesto del estudio de seguridad y salud, se incluirán los siguientes *elementos de paso sobre zanjas*:

Pasarela de madera:

-Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
-Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
-Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
-Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

Pasarela metálica:

− Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
− Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
− Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

Sustitución por simples chapas metálicas:
Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
-Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
-Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
-Arnés o arnés de seguridad para el gruísta situado en la boca del pozo.
-Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del *sistema de entibación de los pozos* a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.

Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.

Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.

Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.

Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

4.2.2 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

4.2.2.1 MEDIDAS GENERALES

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El *equipo básico* de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Protecciones colectivas

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

-Cuadros eléctricos con protección diferencial.
-Señalización de obra.
-Iluminación.
-Señalización de gálibo.
-Plataformas de trabajo adecuadas.
-Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de

mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

4.2.2.2 PASOS INFERIORES

Los pasos inferiores que han de ejecutarse tienen su razón de ser en la necesidad de reponer o mantener las vías interceptadas por la obra. Las posibilidades constructivas de los pasos inferiores son muy numerosas, pero los riesgos derivados de su ejecución son muy similares en todas ellas.

Con elementos prefabricados

Las principales normas de seguridad a observar pasan por las siguientes:

− Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables
− Delimitar el área de trabajo y señalización de excavaciones. Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna y la señalización de tráfico reglamentaria (obras, limitación de velocidad, balizamiento, vallas o barreras de contención etc.) antes de comenzar a trabajar.
− Antes de comenzar el izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche.
− No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.
− Preparación de un programa para definir los puntos de eslingado, la forma de izado y colocación, y el posicionamiento de las grúas para realizar la maniobra adecuada.
− Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por persona responsable, no se haya garantizado su estabilidad.
− Adecuación de medios auxiliares para realizar los trabajos. En función de los accesos se determinará la utilización de escaleras de mano, plataformas elevadoras, andamios tubulares etc., de forma que los sellados, impermeabilizaciones, colocación de geotextil, etc. se realicen de forma segura.
− En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una sola persona.
− El montaje de cualquier estructura prefabricada requiere disponer de unos apoyos estables y resistentes.
− Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.
− Para la realización de los trabajos de izado de vigas prefabricadas es preciso disponer de grúas de gran tonelaje, bomba de hormigón, camiones hormigonera y como medios auxiliares andamios tubulares con escalera para acceso a tablero, elementos de izado, cables, cadenas, eslingas, etc. y otros como sierra circular para madera, grupos electrógenos, dobladoras, cortadora, compresores, equipos de vibrado, así como herramientas manuales.
− Estudiar el emplazamiento y adecuada colocación de las grúas utilizadas en la elevación de las vigas.
− Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a carreteras con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.
− Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de las grúas telescópicas.
− El acceso a plataformas se realizará por los indicados para tal fin, a través de andamios con escalera incorporada. En alturas superiores a 5,00 m se exigen escaleras especiales con barandas y descansillos a no ser que exista otro acceso adecuado a la losa a través de la traza u otros puntos elevados próximos.
− Todo trabajo a realizar en altura y que no exista la protección colectiva perimetral será obligatorio el uso del arnés de seguridad amarrado a una línea de vida (anclada a punto fijo).
− Como medida de seguridad prioritaria, siempre que sea posible, es aconsejable que los elementos finales de las estructuras se eleven para su colocación con todas sus protecciones colocadas.

– Para el montaje de imposta deberán existir protecciones perimetrales externas a la zona de montaje. En caso de no ser posible se habilitará un cable fiador retranqueado aproximadamente 1 m, que permita, mediante equipo anticaída tipo arnés, efectuar las operaciones de recepción y emplazamiento de las impostas.

4.2.2.3 MUROS

Muros hormigonados “in situ”

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

El *hormigonado* de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

Muros de escollera

El *movimiento de tierras* necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

Los acopios de material hasta su traslado a la zona de trabajos se colocarán estableciendo los topes y medidas oportunas destinados a evitar desplazamientos de material no deseados.

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón pobre que deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los bloques.

Todo el personal que maneje las retroexcavadoras, así como los camiones, será especialista en el manejo de estos vehículos. Cada equipo de carga será dirigido por un jefe encargado de coordinar las maniobras.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar interferencias. Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, cuyas maniobras serán dirigidas por un trabajador que, en todo momento le indicará al conductor la maniobra a realizar.

Se prohibirá la permanencia de personas en las cercanías de las máquinas cuando éstas estén trabajando. Todas las máquinas empleadas dispondrán de bocina automática de marcha atrás, así como de cabina antivuelco.

Los accesos a la vía pública se señalizarán mediante indicadores normalizados de "PELIGRO INDEFINIDO", "PELIGRO SALIDA DE CAMIONES" y "STOP".

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, estarán obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

En el caso de que fuera necesario invadir el vial, se señalizará tal contingencia de forma conveniente, ayudándose de un señalista si fuera necesario. Para el montaje del encofrado se deberá de utilizar arnés de seguridad. Una vez montada la estructura del encofrado se deberá de garantizar su

estabilidad mediante los apoyos y arriostramiento necesarios, según lo marcado por el fabricante. Durante el montaje se delimitará la zona a fin de que no exista riesgo de caída de objetos sobre personas que puedan circular por el vial.

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
2. Guantes de cuero.
3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
4. Casco de protección
5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, etc.

Muros de elementos prefabricados

En este epígrafe se contemplan las medidas preventivas a disponer en obra para muros de paneles, tierra armada, etc., en los cuales es necesario el montaje de las piezas y el relleno del trasdós.

Descripción del procedimiento constructivo

Las actividades necesarias para la realización de esta unidad de obra son, en cuanto que posibles generadoras de riesgos o condiciones peligrosas, en general, las siguientes:

1. Almacenamiento de los paneles en la obra.
2. Excavación de las zapatas.
3. Hormigonado: capa de nivelación de la solera de la zapata, dejando embebido una “omega” Ø10 cada 1,20 m para amarre del arriostramiento del panel.
4. Izado de los paneles.
5. Puesta en obra y montaje. Esta fase se puede descomponer en las siguientes subactividades:
   5.1. Alineación de los paneles.
   5.2. Nivelación: colocación de calces o cuñas.
   5.3. Arriostramiento de las piezas: empleando latiguillos y puntales.
6. Ferrallado de la zapata.
7. Hormigonado del cimiento.
8. Como actividades complementarias:
   - *Zunchos*, cuya misión es la de dar continuidad a los paneles materializando una viga en el extremo del panel que haga trabajar a todos los paneles, reduciendo considerablemente los movimientos diferenciales entre piezas.
   - *Impostas prefabricadas.*
9. Relleno y compactación del trasdós

Cuando estos paneles se emplean para la realización de estribos de puentes, existe una serie de actividades adicionales a ejecutar, correspondientes a la construcción de los cargaderos para las vigas y los espaldones y a la formación de los morteros de nivelación de los apoyos de neopreno, actividades que no se detallan en el presente epígrafe por ser semejantes a las ya tratadas en este estudio. Estos cargaderos, sin embargo, pueden ser ocultos, quedando la parte delantera de los mismos cubierta por el panel (no necesitándose encofrado para esta parte) o bien pueden ser completamente vistos, encofrándose a partir de la parte superior de los paneles montados todas las caras del estribo. Existen en el mercado cargaderos de encofrado prefabricado visto.

Medidas preventivas

Se respetarán escrupulosamente todas las recomendaciones de montaje efectuadas por el fabricante; se utilizarán, asimismo, los útiles y medios auxiliares recomendados por él. Debe cuidarse especialmente el arriostramiento, a fin de evitar posibles atrapamientos y aplastamientos.

El hormigón de limpieza, caso de ser necesario, deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los módulos. Se preverá un espacio libre en la obra para acopio y ensamblaje de los módulos durante el proceso de montaje. La grúa será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos.

Serán de aplicación todas las normas preventivas contempladas en el presente Estudio para el empleo de grúas automotoras, en lo referente a las cargas y, específicamente, las siguientes:

- La elevación y el descenso de las cargas se realizarán lentamente, evitando arrancadas o paradas bruscas, y se hará siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Se prohibirá transportar las cargas por encima de lugares donde estén trabajadores.
- Se prohibirá, también, obviamente, la estancia de personas bajo la vertical de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá, igualmente cargar la grúa por encima de su carga útil. Este valor debe aparecer grabado en lugar visible.
- No se puede transportar personas sobre las piezas, unido a los ganchos o a las eslingas.
- Los paneles se acopiarán siempre en posición horizontal y acopiados en altura, unos sobre otros, empleando travesaños de madera entre las piezas, de forma que se eviten los riesgos de desplome y derrumbamiento.

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
2. Guantes de cuero.
3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
4. Casco con barbuquejo.
5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, al desenganchar la pieza de la grúa, al colocar las chavetas, etc.

Para los trabajos de soldadura, en caso de ser necesarios, la relación anterior se complementaría con las correspondientes a dicha actividad.

4.2.3 PUENTES Y VIADUCTOS

La casuística de las estructuras es muy grande, pero éstas se componen de las siguientes partes básicas: cimentación, pilas y dinteles, tableros, acabados y estribos, incluyéndose éstos últimos, a efectos de sus previsiones de seguridad, en el apartado “Muros”.

4.2.3.1 CIMENTACIONES

Cimentaciones superficiales

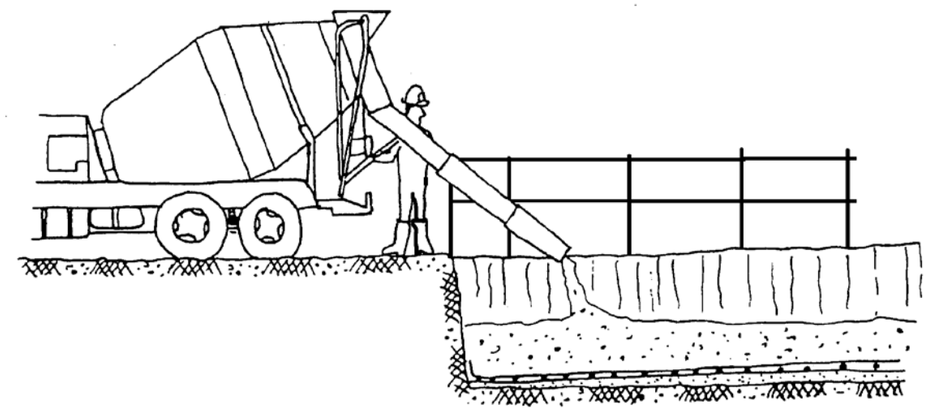
En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

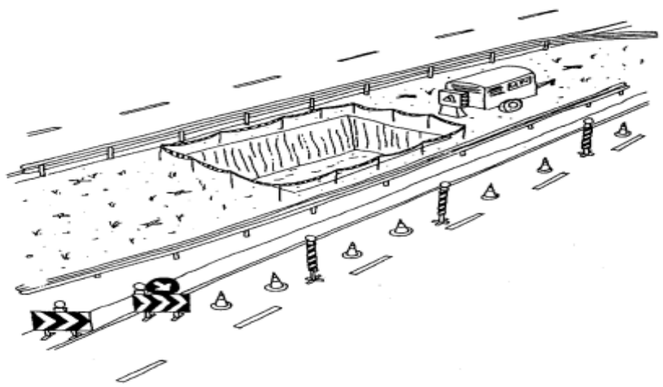
Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de

transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.

Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.



Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía en servicio, por ejemplo en la mediana de una autovía, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, publicada por el Ministerio de Fomento. En este último caso es imprescindible la colocación de una valla bionda de protección, que se dejará hasta la completa finalización del paso elevado y que servirá de protección, tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores.



Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

Cimentaciones profundas

En la ejecución de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas, en tanto no sean especificadas otras más concretas en el plan de seguridad y salud:

-Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.
-Todo el personal implicado será especialista en la tareas que haya de realizar.
-Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.
-Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.
-La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante alguno o varios de los métodos siguientes:
    -Sujeción de los trabajadores con arnés de seguridad.
    -Dejar la camisa que queda embutida en el terreno con más de 90 cm sobresaliendo del mismo para facilitar las labores y evitar caídas.
    -Establecimiento de plataformas adecuadas de trabajo.
-Estará prohibido descender a la excavación de un pilote a través de la ferralla o por cualquier otro medio, por representar un riesgo muy elevado de accidente grave. Para evitar este riesgo, la

ferralla estará totalmente terminada antes de su colocación, no debiendo requerir ningún trabajo posterior.

-Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Así mismo, se dispondrán los medios adecuados para evitar los tiros oblicuos.

-Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.

-La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona. Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2 personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma. El operario que aplome la jaula deberá utilizar arnés de seguridad anclado a punto fijo.

-Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.

-La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello.

-Para el hormigonado del fondo del pilote se dispondrán los medios precisos para evitar la segregación del hormigón vertido. Estos medios pueden consistir en tubos que llegan al fondo del pilote en los que vierte la hormigonera a través de un embudo superior. Para el montado y desmontado de estos tubos, los operarios se exponen a un riesgo muy alto de caída al interior del pilote y para evitar este riesgo deben seguirse las siguientes precauciones:

-Se prohibirá terminantemente a los trabajadores subirse a la camisa metálica del pilote para realizar estas labores.

-Los operarios habrán de ir sujetos convenientemente mediante un arnés de seguridad.

-Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.

-Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente.

4.2.3.2 PILAS Y DINTELES

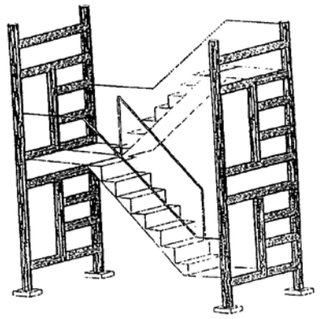
En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

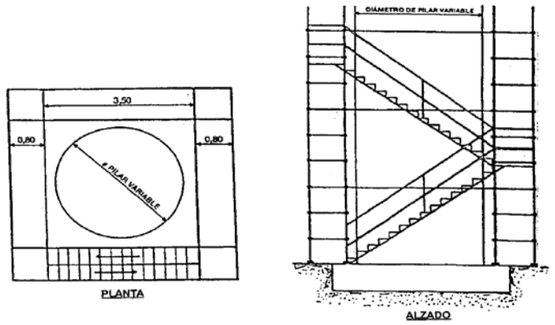
Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarias.

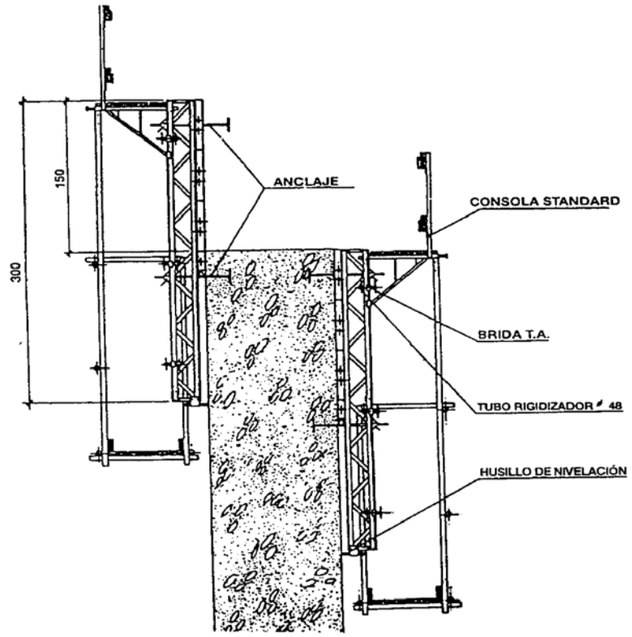
No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporados escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas, lo cual constituye una solución generalmente idónea.







Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes. Los encofrados semideslizantes, como el indicado en la figura postcedente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

En el empleo de encofrados deslizantes y trepantes, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.

Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm. y estarán asimismo protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para la evitación de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montapersonas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta

continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalizar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima a los trabajadores en este tipo de encofrados.

No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante, los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contraincendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles. La instalación debe ser visible y accesible. Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el plan de seguridad y salud, no debiendo faltar torniquetes.

4.2.3.3 TABLEROS

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de gálibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, chicanes, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

Tableros construidos in situ

Las cimbras deberán estar respaldadas por los cálculos justificativos adecuados, en los que deben contemplarse todas las fases de montaje de las mismas. Todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con arnés de seguridad, que se irá sujetando a la propia cimbra, pero sólo en zonas probadamente estables.

Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y hormigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral, que se colocará bien en la propia cimbra, bien adosada a la tabica del encofrado. La altura de dicha barandilla debe ser de 90 cm sobre el tablero hormigonado. Esta barandilla deberá ir ya montada durante el izado de las propias plataformas de trabajo, pues, de no ser así, el primer trabajador que suba se verá obligado a trabajar sin ella.

En caso de tratarse de tableros postesados, será necesario prever el espacio necesario para trabajar con los gatos en posición, dado que éstos ocupan mucho espacio en la plataforma de trabajo y pueden llegar a comprometer los desplazamientos de los trabajadores por las plataformas de trabajo.

Todas las esperas y puntas verticales de la ferralla se protegerán mediante tapones de plástico de color vivo, en evitación de heridas y enganchones.

Tableros metálicos o mixtos

Los principales riesgos específicos de este tipo de tablero van asociados al izado y soldadura de elementos. Para obtener la pieza en el taller, deberán adoptarse todas las precauciones para la protección de los trabajadores contra contactos eléctricos, quemaduras, caídas, etc., según las condiciones específicas del taller. Estas precauciones y medidas a adoptar en los talleres, deberán figurar específicamente en el plan de seguridad y salud, siempre y cuando dicho taller se sitúe en la obra y funcione exclusivamente para la obra en cuestión, sin otras funciones ajenas a ésta, pues en caso contrario esta actividad se debería segregar de la propia obra como actividad ajena y mero proveedor de la obra.

Para la soldadura de las piezas se adoptarán las siguientes precauciones:

-Se realizarán revisiones periódicas que aseguren el buen estado del cable de alimentación.
-Los bornes se aislarán adecuadamente.
-Existirán toma a tierra y disyuntor diferencial.
-Los cables tendrán el aislamiento en buen estado.
-Habrá un limitador de tensión de vacío.
-Se separarán los puestos de trabajo para proteger a otros operarios de radiaciones y caída de chispas.
-Para proteger el cuerpo del operario frente a quemaduras se emplearán mandiles, botas, guantes, casco y mono de trabajo.
-Para proteger específicamente los ojos del operario se utilizarán pantallas de mano o de cabeza, con cristal inactínico de características adecuadas y acreditadas.

Antes de iniciar el transporte de las piezas, es necesario un estudio del itinerario a seguir, considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, cargas sobre estructuras, etc. Para el izado de las piezas, se adoptarán idénticas precauciones que las tomadas en piezas prefabricadas, es decir, el eslingaje y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante (las cuales habrán de constar explícitamente en el plan de seguridad y salud) y mediante grúas de suficiente capacidad. Se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas, antes del inicio de las maniobras.

Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura. Si se trata de un tablero mixto con losa superior de hormigón, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar unos redondos verticales sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero de forma que tengan 90 cm. respecto del nivel de tablero hormigonado.

4.2.3.4 ACABADOS

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad. Si la imposta se construye in situ, cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

Cuando la imposta sea prefabricada, en las estructuras sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; si el puente es una losa, probablemente no quede otra alternativa que utilizar el arnés de seguridad. No obstante cuando la imposta sea prefabricada, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

4.2.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

4.2.4.1 PUESTA EN OBRA DE CAPA DE FIRME BITUMINOSO NUEVO

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidos por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"
"NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

4.2.4.2 PUESTA EN OBRA DE FIRME DE HORMIGÓN

El extendido de firmes de hormigón ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada, principalmente la pavimentadora de hormigón. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.
- Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con

independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora, pues la maquinaria de compactación no será vibrante, en general.

4.2.4.3 FRESADO DE PAVIMENTOS

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

4.2.5 SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias.

Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas

preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

En la realización de los trabajos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

-Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
-Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo).
-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
-Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
-Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).
-Los elementos específicos que se indican para cada una de las actividades siguientes.

4.2.5.1 CONDUCCIONES

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

-Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
-Grúas Derricks
-Grúas móviles
-Plataformas de trabajo y de elevación móviles
-Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
-Martinetes de pilotes
-Aparatos de perforación
-Cintas transportadoras móviles
-Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

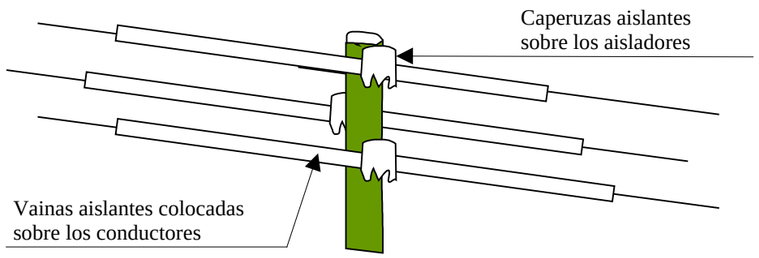
Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

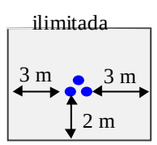
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.

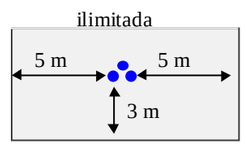


Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

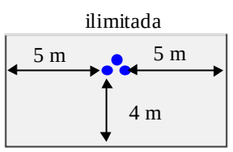
Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):



U < 1.000 v.



1.000 v. ≤ U < 66 Kv.



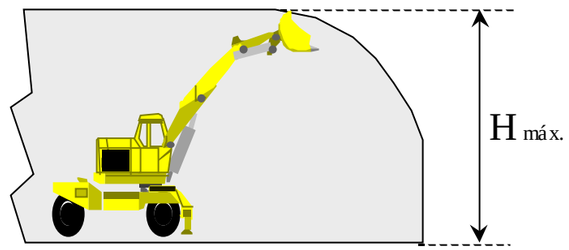
66 Kv. ≤ U ≤ 400 Kv.

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

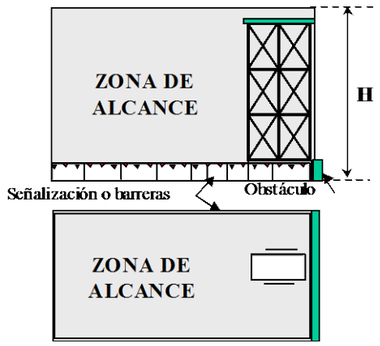
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

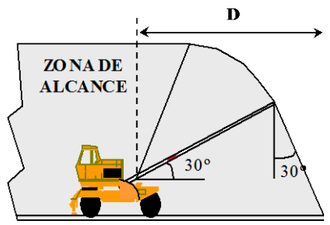
Pala excavadora o retroexcavadora



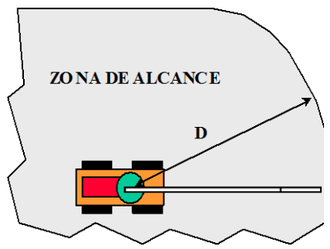
Andamio



Grúa automotora

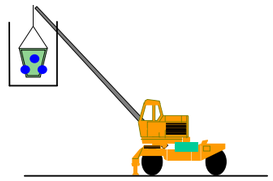


Grúa torre

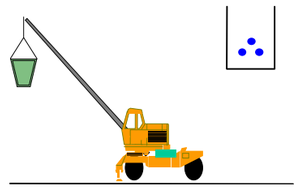


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

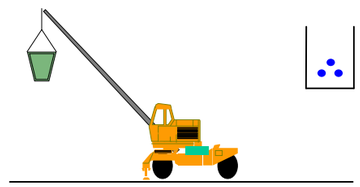
-Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



-Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



-Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

-Colocación de una sola viga con grúa automotora.

-Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.

-Descarga de un volquete de árido o piedra.

-Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

-Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.

-Obra de construcción con grúa torre instalada.

-Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.

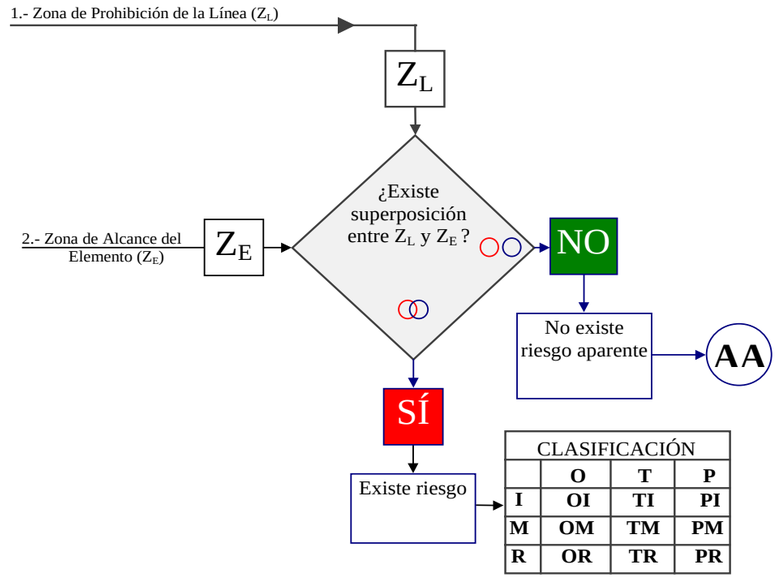
-Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

-Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.

-Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Descargo de la línea		☺									☺																	
Traslado de la línea			☺									☺		☺			☺			☺			☺			☺		
Aislar conductores de línea				☺									☺		☺			☺											
Dispositivos de					☺											☺											☺	

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
seguridad																												
Resguardos entorno a línea						☺									☺			☺										☺
Obstáculos en área de trabajo							☺								☺			☺										☺
Hacer estudio específico				☺	☺	☺	☺	☺	☺				☺		☺	☺		☺	☺								☺	☺
Requerir a propiedad línea		☺	☺	☺		☺					☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺			☺			☺		☺
Supervisión por jefe de trabajo							☺	☺																				
Señalización y balizamiento			①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①								①	①
Informar a los trabajadores	☺	☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺		☺		☺	☺		☺	☺								☺	☺

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

Aislamiento de los conductores de la línea

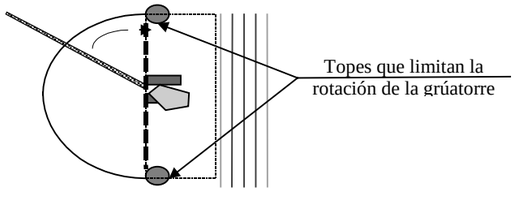
Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válido en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

Instalar dispositivos de seguridad

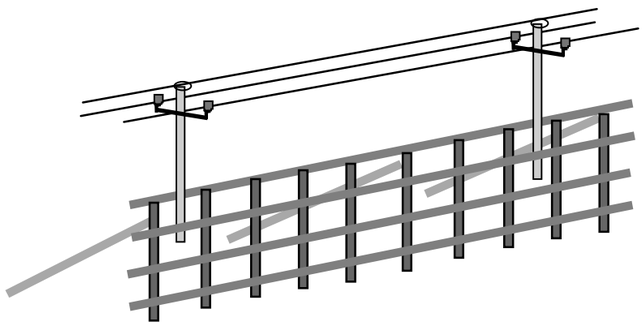
Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el

recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



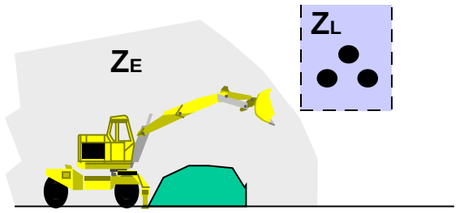
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:

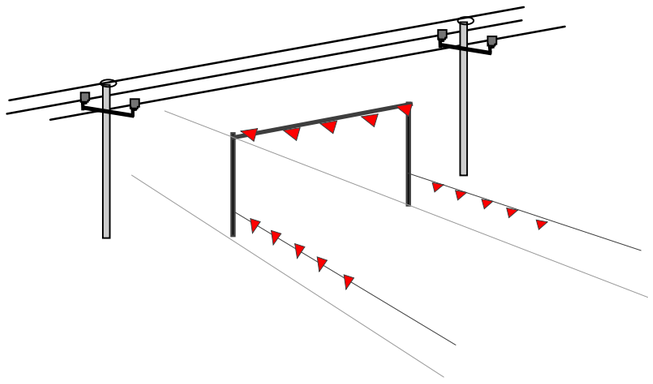


Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la

sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

-No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
-Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
-Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
-Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:
-En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:
-El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
-Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
-Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

-En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
-Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
-No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
-Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

-Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

-Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Gasoductos y oleoductos

Cuando se realicen excavaciones sobre conducciones de gas, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

− Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.
− Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.
− En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.
− En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.
− Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

-No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
-Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
-Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
-Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
-No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

-Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
-Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
-Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
-Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
-Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

-Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
-Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
-En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
-La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
-Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
-Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

4.2.6 ACTIVIDADES DIVERSAS

4.2.6.1 REPLANTEO

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

-Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

-Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

-Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los

replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

-En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
-No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
-Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
-Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

4.2.6.2 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

-Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
-La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
-Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
-Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

4.2.6.3 PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanja, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

-Casco de seguridad no metálico.
-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
-Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
-Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
-Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

-Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
-Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
-Calzos para acopios de tubos.
-Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
-Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
-Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
-Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
-Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

4.2.6.4 SIEMBRAS, PLANTACIONES Y MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

-Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
-Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
-Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras, cuando incluyan plantaciones o podas.
-Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
-Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
-Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
-Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer.
-Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
-Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.

En las siembras y siegas se acotarán las superficies afectadas previamente a su realización, prohibiendo el acceso a personal ajeno a la operación.

Todas las operaciones de poda de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de corte de ramas, aunque se atiranten, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por la poda.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Las plantaciones de plantas de porte arbóreo llevarse a cabo acotando la zona afectada y, en el caso de *árboles de más de 4 metros de altura*, atirantando el árbol por su copa. Para la labor de atirantado, se empleará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderá la plantación del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Las plantas se acopiarán con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado de los árboles se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no

está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo:

-Casco de seguridad no metálico.
-Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de abonado, fitosanitarios, etc.).
-Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
-Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
-Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
-Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección.
-Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

-Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
-Calzos para acopios.
-Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
-Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
-Señalización normalizada.

4.2.6.5 ACTUACIONES EN LA OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

4.3.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

4.3.1.1 RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

4.3.1.2 UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

4.3.1.3 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

4.3.2 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.3.2.1 BULLDOZERS Y TRACTORES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

-Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

-Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

-En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

4.3.2.2 PALAS CARGADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

-Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

-Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

-Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

-Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

-Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

-El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

-Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

-Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

-Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

-La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

-Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

-La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

-Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

-Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

4.3.2.3 TRAÍLLAS

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:

Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.

Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:

Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.

Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.

Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.

La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.

Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.

Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.

No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.

Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitará la proyección de guijarros por los neumáticos.

Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.

Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.

Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.

El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.

La máquina no circulará nunca en punto muerto.

Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.

Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.

Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.

Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.

Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.

Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.

En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:

Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.

La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.

En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.

Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.

Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación, se parará el motor y se desconectará la batería.

El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

4.3.2.4 MOTONIVELADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

-El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
-Se circulará siempre a velocidad moderada.
-El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
-Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
-El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
-El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
-Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
-Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

4.3.2.5 RETROEXCAVADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

-Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

-En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

-Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

-El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

-El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

-Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

-La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

-Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

-Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

-Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

-Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

-Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

-Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

-Sí, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

-La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

-El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

-Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

-La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

-La maniobra será dirigida por un especialista.

-En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
-El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
-Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
-Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
-Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
-Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
-En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
-Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

4.3.2.6 PILOTADORA

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

-Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.
-Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.
-Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.
-Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.
-Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.
-No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
-Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.
-Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.
-No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos.
-Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
-La pilotadora estará dotado de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.
-El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.
-En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

4.3.2.7 RODILLOS VIBRANTES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

-El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
-Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
-Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
-Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
-Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

-La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

4.3.2.8 PISONES

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

4.3.2.9 CAMIONES Y DÚMPERES

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

-El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

-El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

-El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

-El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

-Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

-A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

-Faros de marcha hacia delante
-Faros de marcha de retroceso
-Intermitentes de aviso de giro
-Pilotos de posición delanteros y traseros
-Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
-Servofrenos
-Frenos de mano
-Bocina automática de marcha retroceso
-Cabinas antivuelco
-Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

-Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
-No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
-Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
-No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
-No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
-Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
-No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
-En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
-Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
-No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
-No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
-Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
-No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
-Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
-Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
-Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
-Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
-Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

-Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
-Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

4.3.2.10 MOTOVOLQUETES

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

-Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
-Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
-Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
-Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
-No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
-No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
-No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
-Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
-Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
-Respete las señales de circulación interna.

-Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

-Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

-Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km. /h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

4.3.3 MEDIOS DE HORMIGONADO

4.3.3.1 PLANTAS DE HORMIGONADO

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.

Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.

Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.

Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.

Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.

Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.

Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.

Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.

Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:

− Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
− Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
− Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
− Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
− Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

4.3.3.2 PLANTAS DE PREFABRICACIÓN DE PIEZAS DE HORMIGÓN

En todos los medios auxiliares utilizados en este tipo de plantas deberán ser observadas cuantas normas específicas puedan dictarse en el plan de seguridad y salud, en función de las características técnicas de cada planta. Estos medios auxiliares, entre otros, son los siguientes:

-Red de aire comprimido.
-Instalación de vapor.
-Vehículos.
-Gatos para el tesado.
-Moldes de encofrado.
-Mesas de vibrado.
-Chorro de arena o granalla.
-Instalación de agua a presión.

Además, en el mencionado plan se desarrollarán las siguientes normas mínimas:

-Se adoptarán las precauciones necesarias para que nadie pueda caer en un silo, fundamentalmente, al intentar desatascarlo. Esta operación no la realizará nunca un hombre solo; otro deberá sujetar desde el exterior el extremo de la cuerda a la que irá atado el que entre.
-Todos los elementos mecánicos que puedan suponer peligro de atrapamiento, se protegerán con carcasas adecuadas.
-La instalación eléctrica estará protegida de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
-Los aparatos de izar serán los adecuados a las piezas a levantar y tendrán en perfecto estado todos sus dispositivos de seguridad (limitadores de carga, de recorrido, etc.).
-Los medios auxiliares para el izado de cargas (eslingas, cables, balancines, etc.) serán los adecuados a los pesos a levantar.
-En la zona de tesado se instalarán pantallas de seguridad contra la proyección de cables.
-La zona de acopios tendrá el piso nivelado, compactado y drenado, debiendo ser capaz de soportar la carga necesaria.
-Los acopios tendrán altura limitada y las piezas se calzarán para evitar desplomes.
-Se evitará que ningún operario esté en contacto directo con elementos en vibración.
-En la determinación de los diferentes puestos de trabajo se tendrán en especial consideración los distintos niveles sonoros que, de no poder atenuarse, deberán afectar al menor número de personas. Por encima de los 90 dB se emplearán protectores auditivos.

En todo el recinto, habrá un estado adecuado de orden y limpieza.
Deberán revisarse periódicamente como mínimo:

-Los elementos de seguridad de las máquinas.
-Las válvulas de seguridad de compresores, calderas, calderines, etc.
-Los medios auxiliares de elevación (perrillos, bragas, etc.).
-La instalación eléctrica.

-Las tuberías de conducción de las distintas redes.

-El estado de los acopios.

4.3.3.3 CAMIÓN HORMIGONERA

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

4.3.3.4 BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

4.3.3.5 VIBRADORES

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

4.3.3.6 ANDAMIOS COLGADOS Y PLATAFORMAS VOLADAS

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

-Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 90 cm. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.

-Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

4.3.3.7 ANDAMIOS TUBULARES Y CASTILLETES

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

-Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

-Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90. m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles.

Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

-Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.

-Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.

-Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.

-Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.

-Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

-Plataformas de trabajo

-El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

-En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.

-En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

-El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

4.3.4 MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

4.3.4.1 CENTRALES DE FABRICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

– Iluminación.

– Equipo de extinción de incendios.

– Señalización.

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.

Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.

Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

4.3.4.2 EXTENDEDORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

"Peligro: sustancias y paredes muy calientes".
Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

4.3.4.3 COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

4.3.4.4 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

4.3.4.5 CAMIÓN BASCULANTE

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

4.3.4.6 FRESADORA

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

-Circulará siempre a velocidad moderada.
-Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
-Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
-Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
-Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
-Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
-Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
En los traslados, circule siempre con precaución
Vigile la marcha atrás y accione la bocina
No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

4.3.5 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

4.3.5.1 ACOPIO DE TIERRAS Y ÁRIDOS

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

-Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
-Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
-Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
-No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
-No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

4.3.5.2 ACOPIO DE TUBOS, MARCOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS Y FERRALLA

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

-El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
-La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

4.3.5.3 ALMACENAMIENTO DE PINTURAS, DESENCOFRANTE Y COMBUSTIBLES

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

4.3.6 INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

4.3.6.1 PLANTA DE MACHAQUEO DE ÁRIDOS

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

-Postes con aisladores.
-Cuadros eléctricos para la intemperie.
-Mecanismos eléctricos para la intemperie.
-Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).
-Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.
-Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:

-Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
-Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
-Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
-Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
-Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
-Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
-El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.
-La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:

Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas)
Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)
Uso obligatorio de casco.
Uso obligatorio de calzado de seguridad.
No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).

En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:

Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.

Revisar periódicamente las tomas de tierra.

Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos

Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.

Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.

El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.

El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m. de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.

En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.

El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.

Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).

El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.

Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.

Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.

Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

1.1.1.1 Planta de clasificación y separación de áridos

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

Los accesos y pasarelas a más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.

Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.

Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas tope.

En el plan de seguridad y salud se establecerán las revisiones técnicas de la instalación que serán, como mínimo, las siguientes:

Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.

Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.

Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.

4.3.6.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

-Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
-La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
-Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
-Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
-Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

4.3.7 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

4.3.7.1 CAMIÓN GRÚA

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

-Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
-Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
-Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
-El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
-Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
-El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
-Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
-El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
-No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
-En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

4.3.7.2 GRÚA MÓVIL

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

4.3.7.3 GRÚA TORRE

De acuerdo con la normativa técnica aplicable a las grúas torre, a estas instalaciones se les exigen una serie de condiciones técnicas de seguridad, entre las que destacan, como mínimo, las siguientes, a concretar y desarrollar en el plan de seguridad y salud de la obra:

Los fabricantes o, en su caso, los importadores deberán entregar junto con cada grúa torre desmontable que construyan, un certificado en el que se acredite que la grúa de que se trata cumple todas las especificaciones exigidas por la normativa aplicable. En este sentido, las grúas deberán cumplir las normas de diseño, fabricación y seguridad indicadas en la norma UNE 58-101-80, parte I, «Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Condiciones de diseño y fabricación», u otra norma de seguridad equivalente, reconocida a tal efecto por la Autoridad competente y aceptada por el coordinador de seguridad y salud de la obra. La instalación eléctrica cumplirá, en todo caso, lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación de las grúas torre requiere la presentación de un proyecto ante el órgano competente de la Administración suscrito por técnico competente, visado por el Colegio Oficial al que pertenezca éste y con el contenido mínimo que exigen las normas e instrucciones técnicas aplicables.

El montaje de la grúa torre podrá ser realizado por el fabricante, la empresa usuaria o una empresa especializada en el montaje de grúas. La solución debe reflejarse oportunamente en el plan de seguridad y salud de la obra. Los montadores que realicen estas operaciones serán de probada capacidad y dependerán de un Técnico Titulado, el cual deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute, extendiendo al efecto los correspondientes certificados de montaje, que estarán a disposición del órgano competente de la Administración laboral, así como del coordinador de seguridad y salud de la obra.

El fabricante o importador suministrará con la grúa un manual y un libro registro que responderá a lo que establece la norma UNE 58-101-81, parte III «Documentación» e, igualmente, el usuario o subcontratista, en su caso, suministrará a la jefatura de obra el conjunto de instrucciones que afectan a todas las personas relacionadas con la seguridad de la grúa.

Las grúas instaladas y sus accesorios serán revisados periódicamente, cada seis meses como mínimo, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 58-101-80, parte II. Igualmente, serán revisadas después de una parada importante, superior a tres meses, antes de su nueva puesta en servicio y cada vez que hayan sido desmontadas. Estas revisiones se efectuarán por las empresas conservadoras o por personal del propietario o usuario de la grúa, si se ha demostrado ante el organismo territorial competente de la Administración que cumple las condiciones exigidas para los conservadores.

Las grúas torre serán inspeccionadas periódicamente para comprobar que mantienen en perfecto estado, tanto su estructura como sus elementos de seguridad, así como su protección contra la corrosión. La primera inspección se efectuará a los cuatro años del primer montaje y, posteriormente, cada tres años. Cuando el tiempo de utilización de la grúa sobrepase los límites aconsejables, indicados en la norma UNE 58-101-8I, parte IV «Vida de la grúa» (Grupo I, nueve años; Grupo II, diez años; Grupo III, catorce años), las inspecciones serán anuales. Estas inspecciones habrán de estar realizadas por el órgano competente de la Administración Pública o, en su caso, por una entidad colaboradora, facultada para la aplicación de la Reglamentación de Aparatos de Elevación y Manutención, indicándose en el correspondiente informe, si fuera necesario, los elementos esenciales para la resistencia y seguridad de la grúa que deban ser cambiados o reparados. Los certificados de las revisiones, así como de las

inspecciones efectuadas, en virtud de los párrafos anteriores, podrán ser requeridos por el coordinador de seguridad y salud de la obra en cualquier momento.

El ascenso a la parte superior de la grúa se hará, exclusivamente, mediante la utilización del dispositivo de paracaídas que, preceptivamente, hubo de ser instalado al montar la grúa.

A lo largo de su funcionamiento en obra, la grúa ha de contar con las siguientes medidas preventivas mínimas:

-Cuando sea preciso realizar desplazamientos de personas por la pluma, ésta dispondrá del preceptivo cable de visita.
-La maniobra de elevación de la carga será siempre lenta, de manera que, si el maquinista llegara a detectar algún defecto o problema, pueda depositar la carga en el origen inmediatamente.
-La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
-Se observarán en todo momento las normas básicas del fabricante, especialmente en lo que se refiere a cargas y alcances, evitando sobrepasar las limitaciones de la grúa.
-El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
-El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
-Las plataformas para elevación de material cerámico u otras piezas, dispondrán de un rodapié de 20 cm., colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
-Se evitará volar la carga sobre otras personas que estén trabajando.
-La carga deberá será observada en todo momento durante su puesta en obra, para lo que los gruístas se colocarán siempre en lugares de buena visibilidad.
-En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
-Antes de utilizar la grúa, cada día, se comprobará el correcto funcionamiento de giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.
-El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.
-Al finalizar la jornada de trabajo, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.
-Respecto a los equipos de protección individual, los mínimos exigibles son los de guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes, arnés de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos fijos o al cable de visita de la pluma y casco de seguridad, en todo momento, por parte del maquinista y del personal auxiliar

4.3.7.4 COMPRESORES

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

4.3.7.5 CORTADORA DE PAVIMENTO

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

4.3.7.6 MARTILLOS NEUMÁTICOS

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

4.3.7.7 SIERRA CIRCULAR DE MESA

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

-Cuchillo divisor del corte
-Empujador de la pieza a cortar y guía
-Carcasa de cubrición del disco
-Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
-Interruptor estanco
-Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

4.3.7.8 PISTOLA FIJACLAVOS

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

4.3.7.9 SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

-Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
-Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
-No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
-Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

4.3.7.10 TALADRO PORTÁTIL

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

4.3.7.11 HERRAMIENTAS MANUALES

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

5. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el

caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

5.1 TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

5.2 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones. Asimismo será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

5.3 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

Los pozos y arquetas de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

5.4 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

5.5 CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

5.6 VEGETACIÓN

En general se deberán facilitar las actuaciones futuras encaminadas a la conservación y reposición de elementos vegetales. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.

Se tendrá en cuenta el análisis preventivo realizado para "Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación".

6. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, los autores del presente estudio de seguridad y salud estiman que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

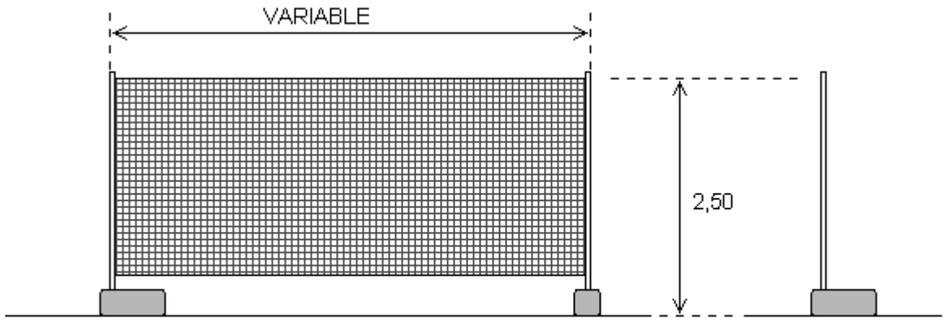
Santander, a 03 de octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



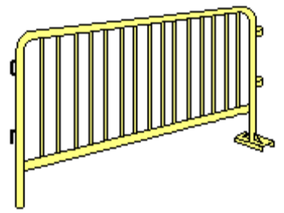
Andrés Fernández Hoyos

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

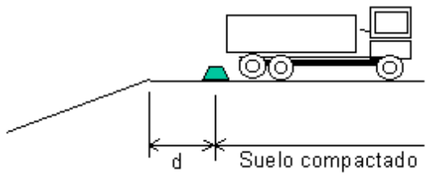


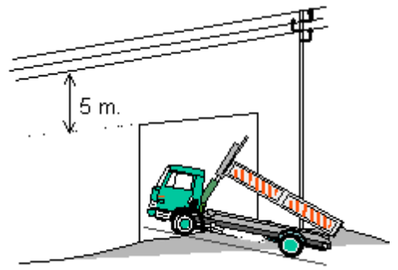
VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



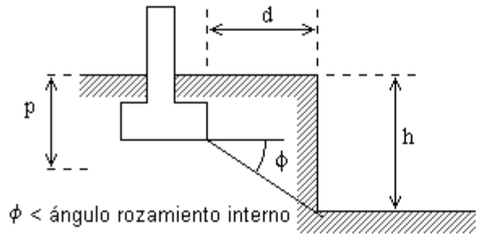


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 1





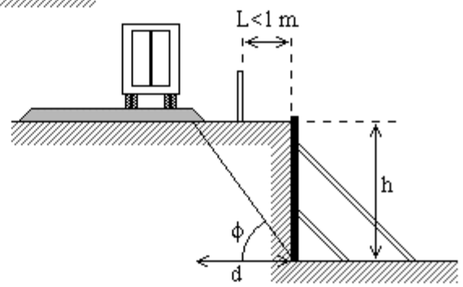
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 2



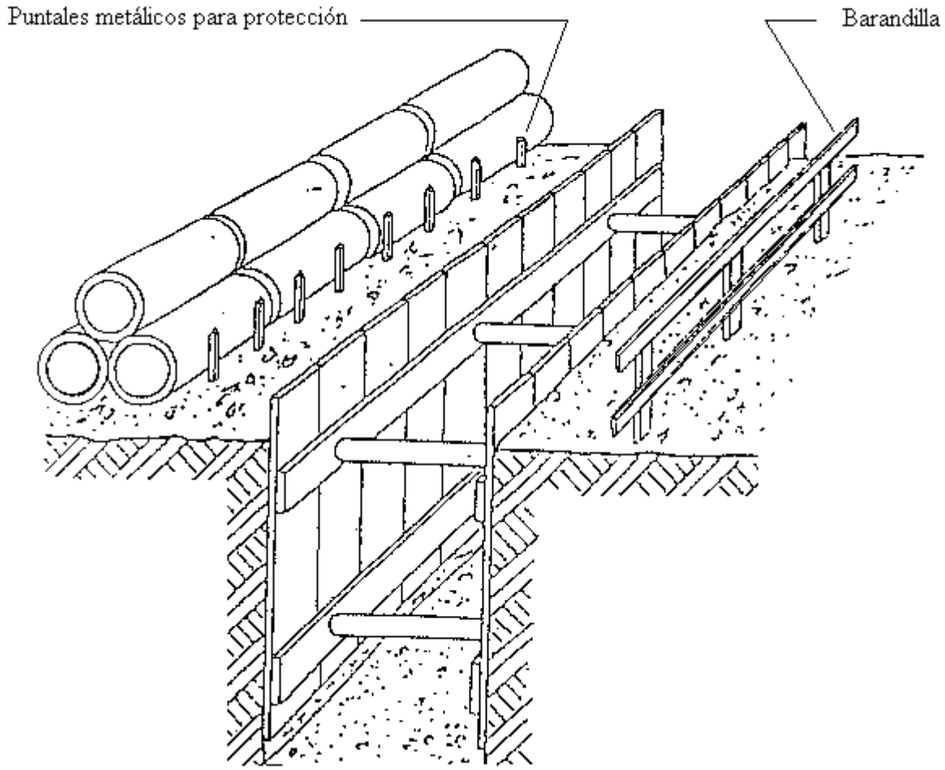
ϕ < ángulo rozamiento interno

CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

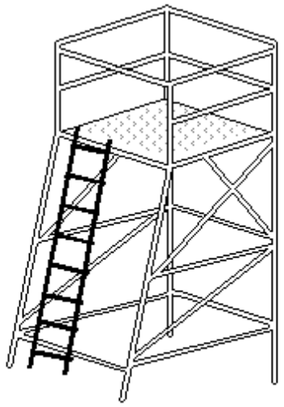
EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



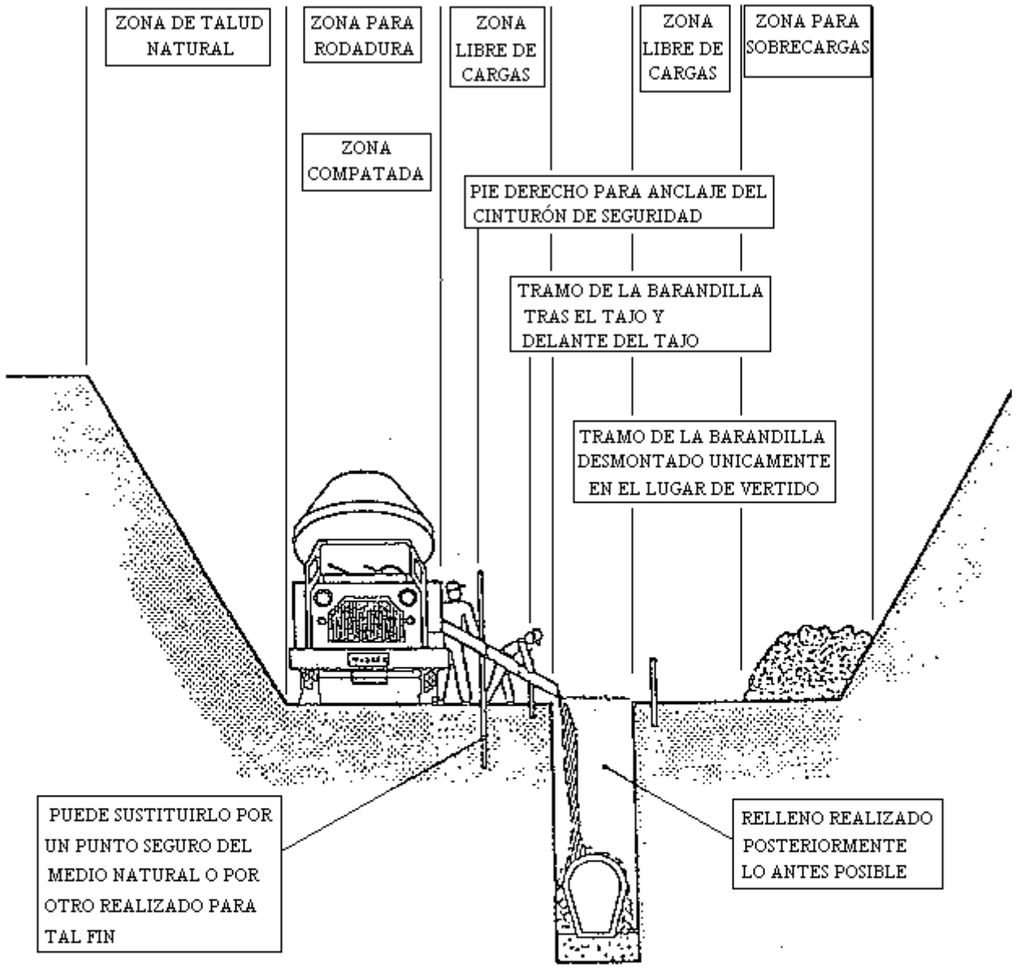
ϕ > ángulo rozamiento interno



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 3



CASTILLETE METÁLICO

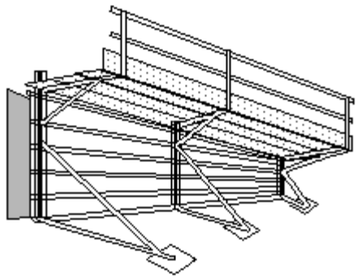


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

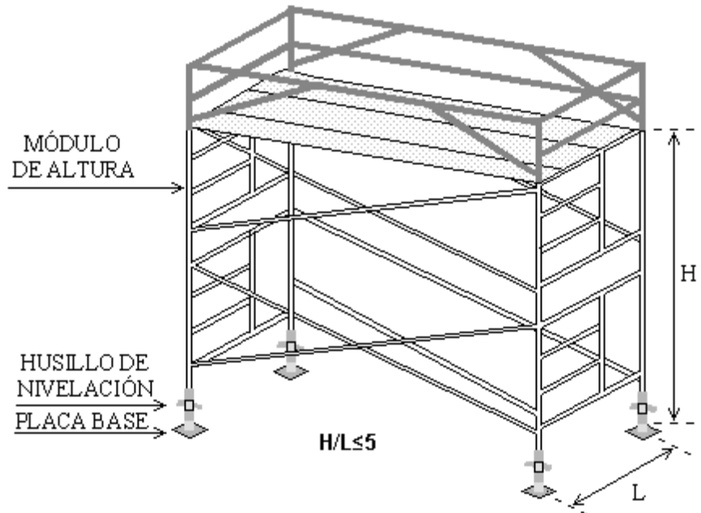
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 4

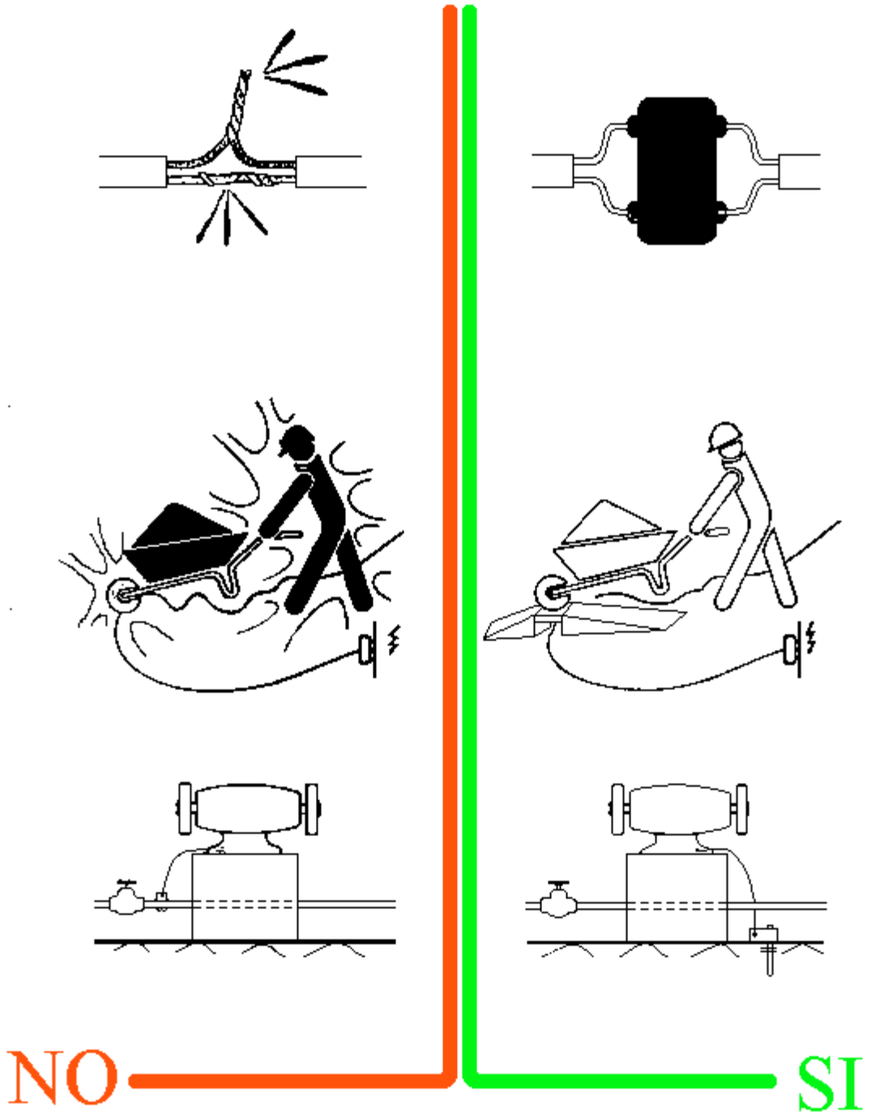


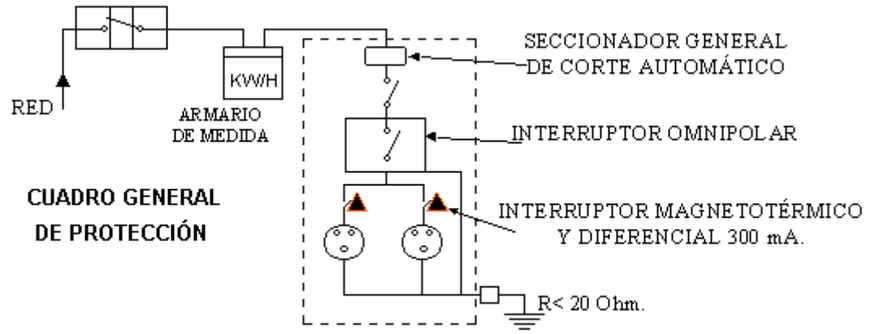
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



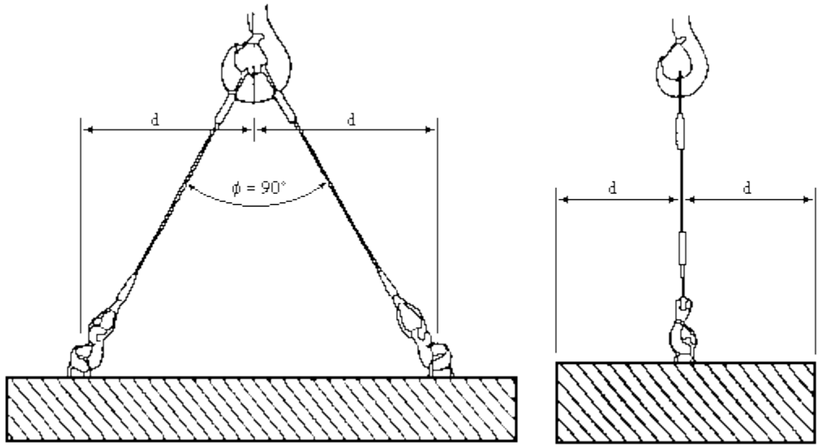
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

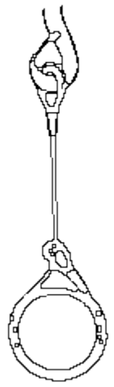
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 5

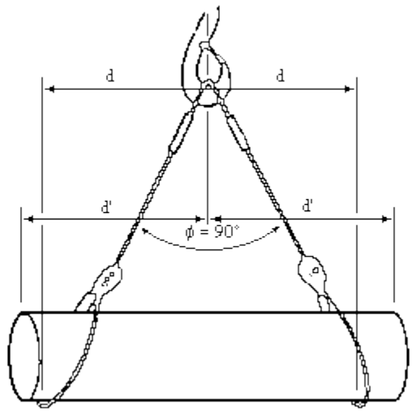


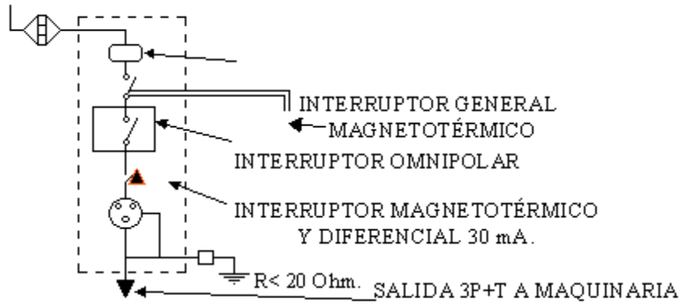


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 6



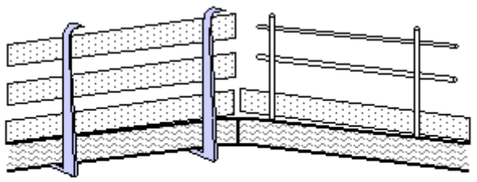






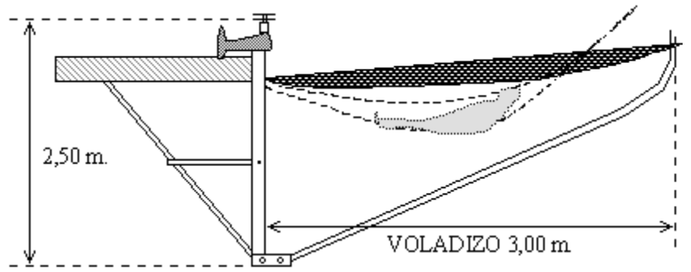
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 7



GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO

ANTEPECHO DE REDONDOS



CROQUIS DE RED DE BANDEJA CON JABALCÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 8



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIACTIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



RIESGO BIOLÓGICO



BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 9



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO IONIZANTES



RIESGO BIOLÓGICO



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIACTIVAS



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



CAMPO MAGNÉTICO INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL

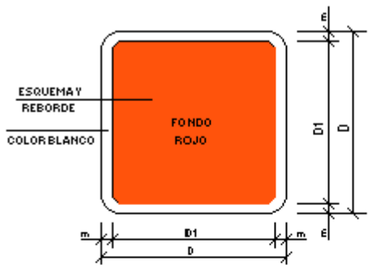


BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 10



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS





DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)







DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

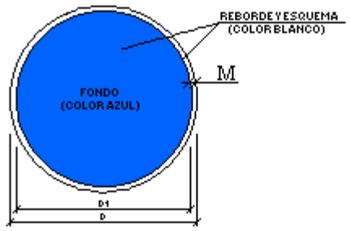


PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN



NO TOCAR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 11



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



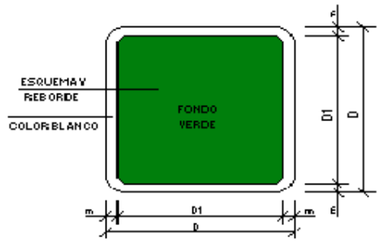
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

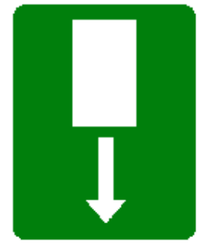


VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



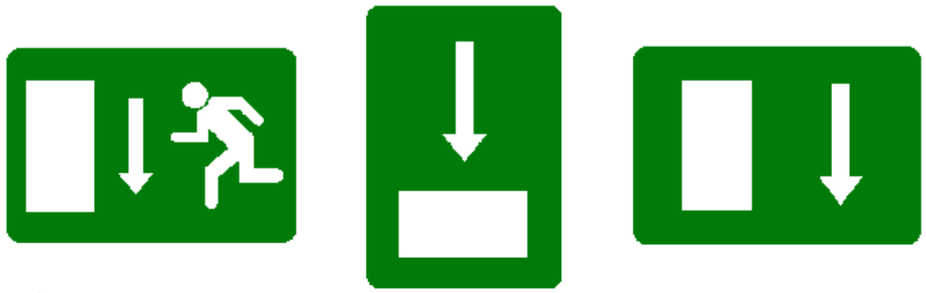






PRIMEROS AUXILIOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 12



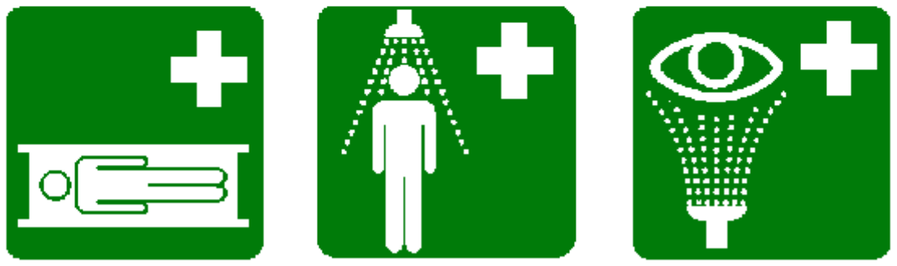
VÍA SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE
SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA DUCHA DE SEGURIDAD LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6	STOP	DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 13

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

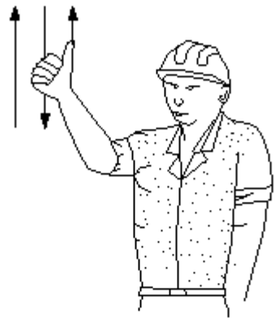
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

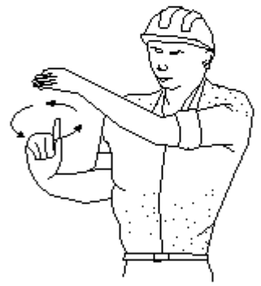
1 LEVANTAR LA CARGA



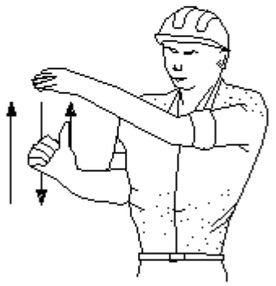
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



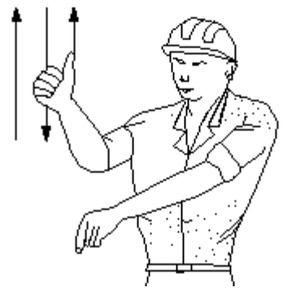
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

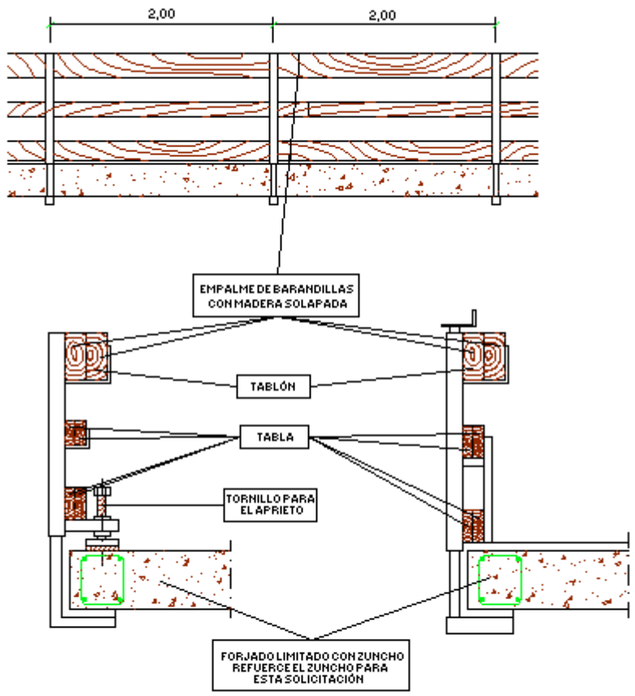


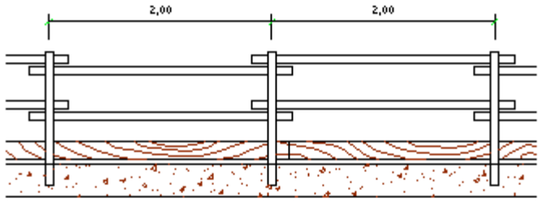
6 BAJAR LA CARGA

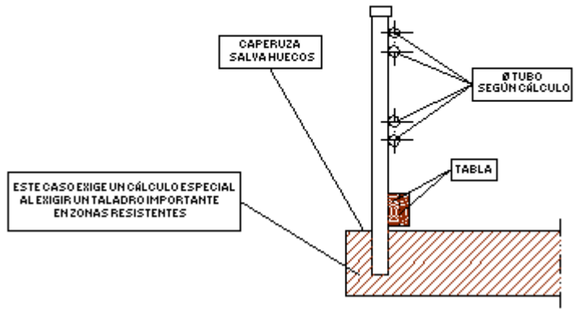


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 14

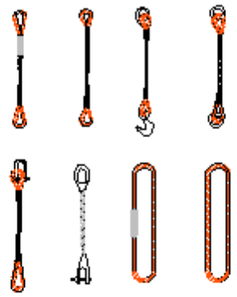
BARANDILLAS





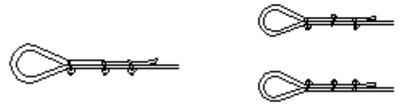


TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



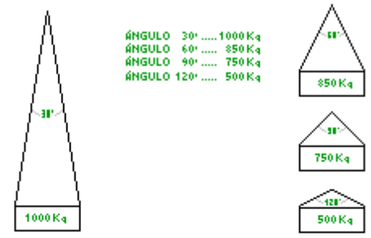


MÉTODO CORRECTO

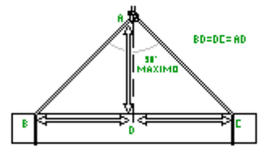
MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



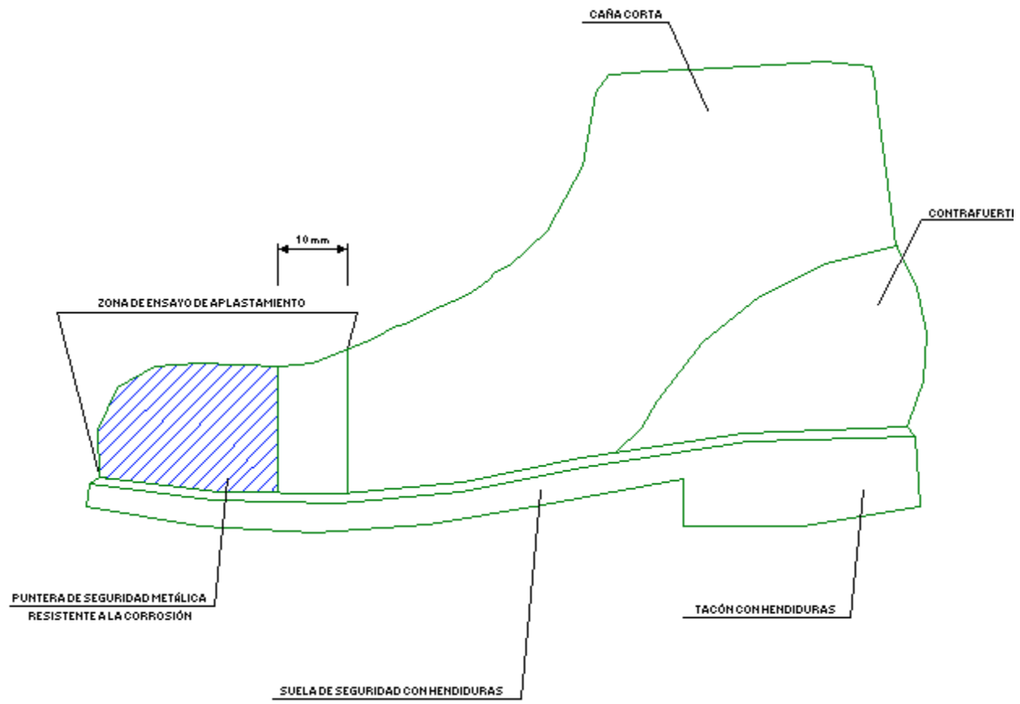
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90º

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

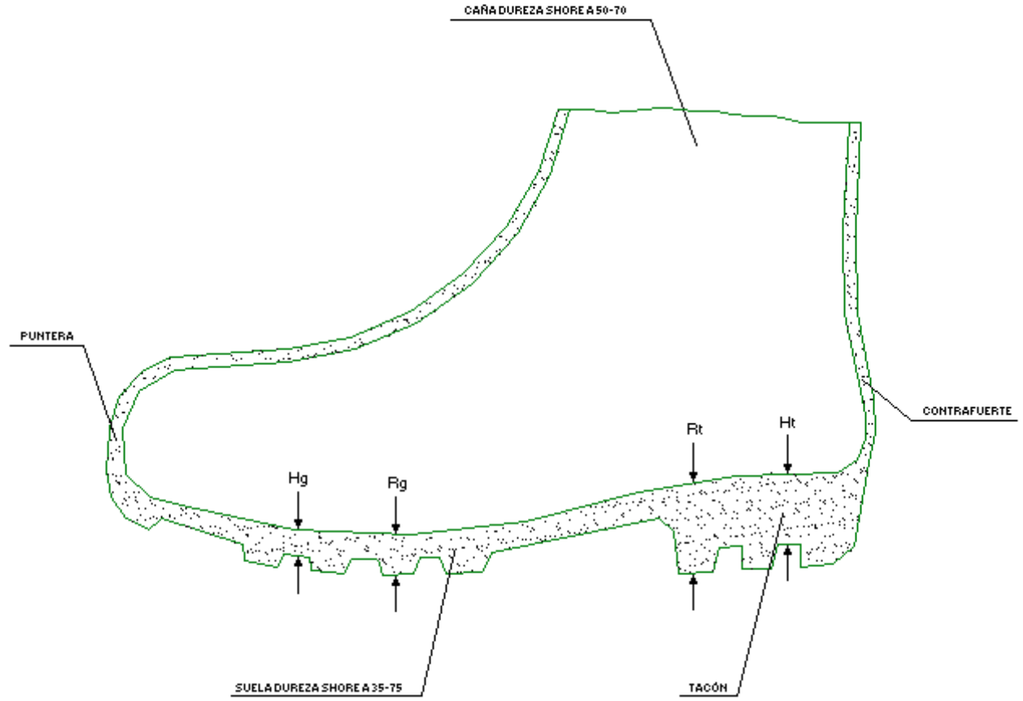
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 15

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

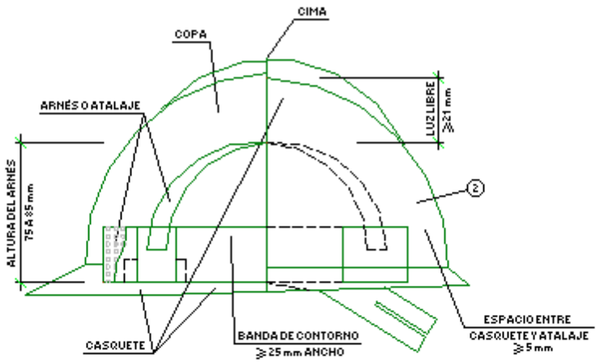


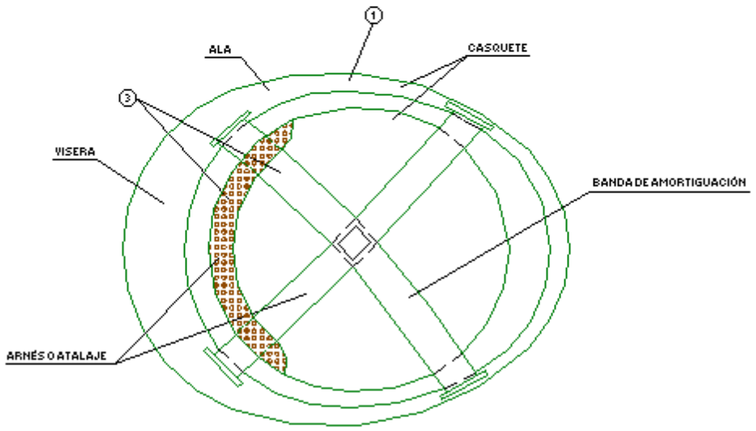
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 16

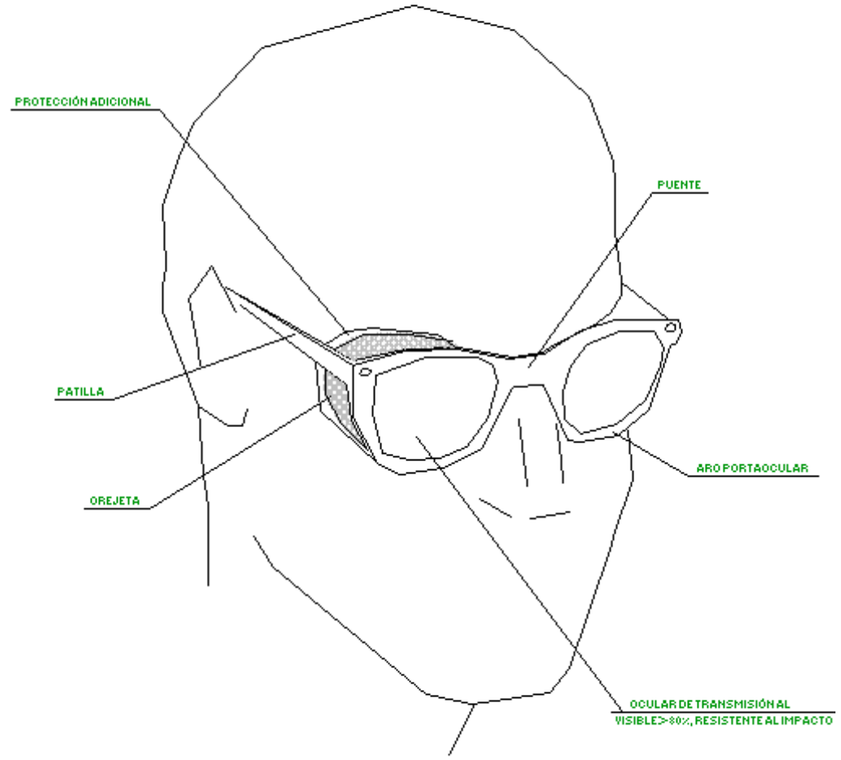
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





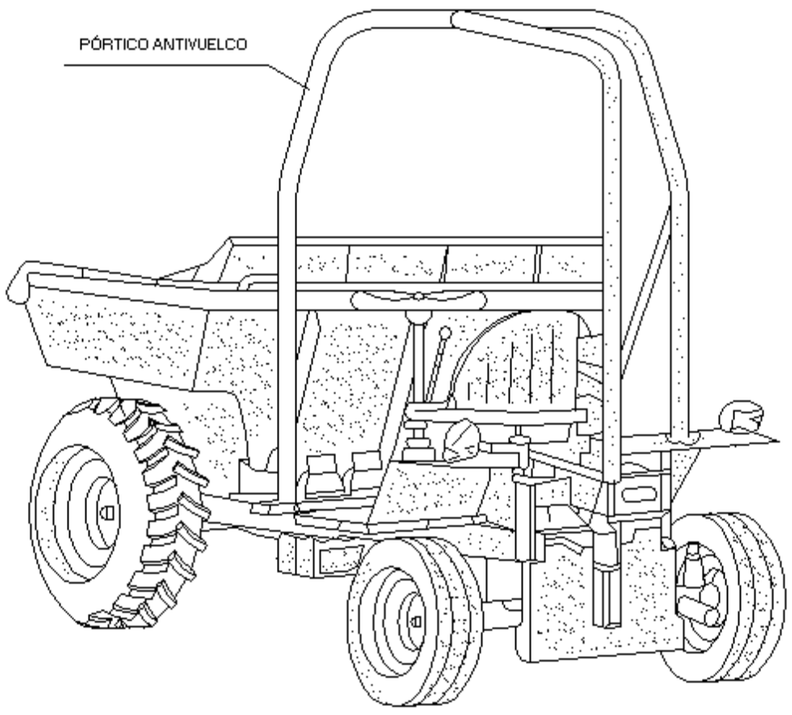
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

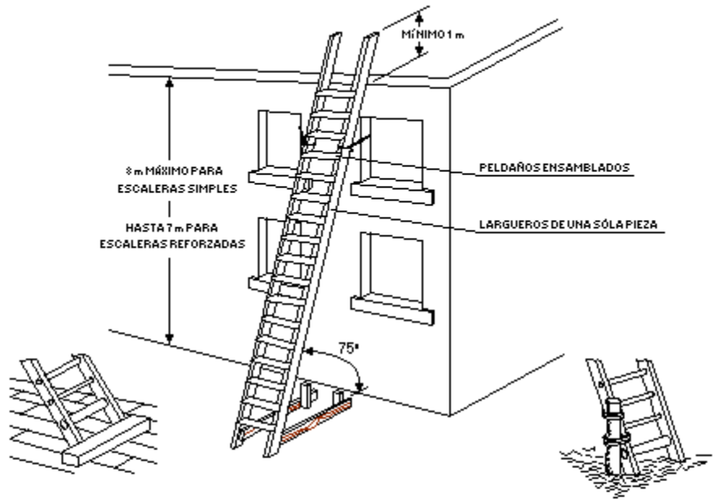


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 17

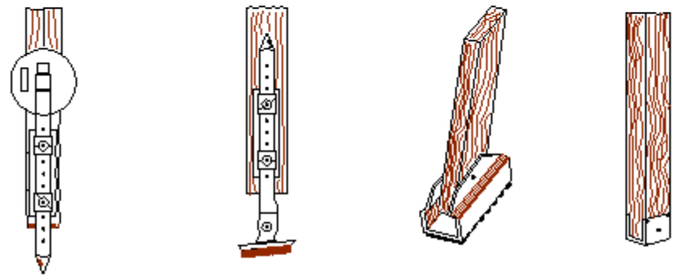
DUMPER



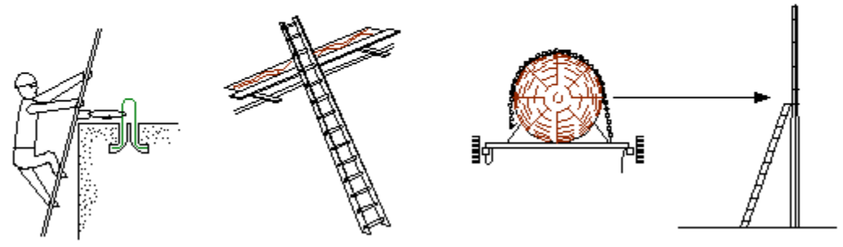
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

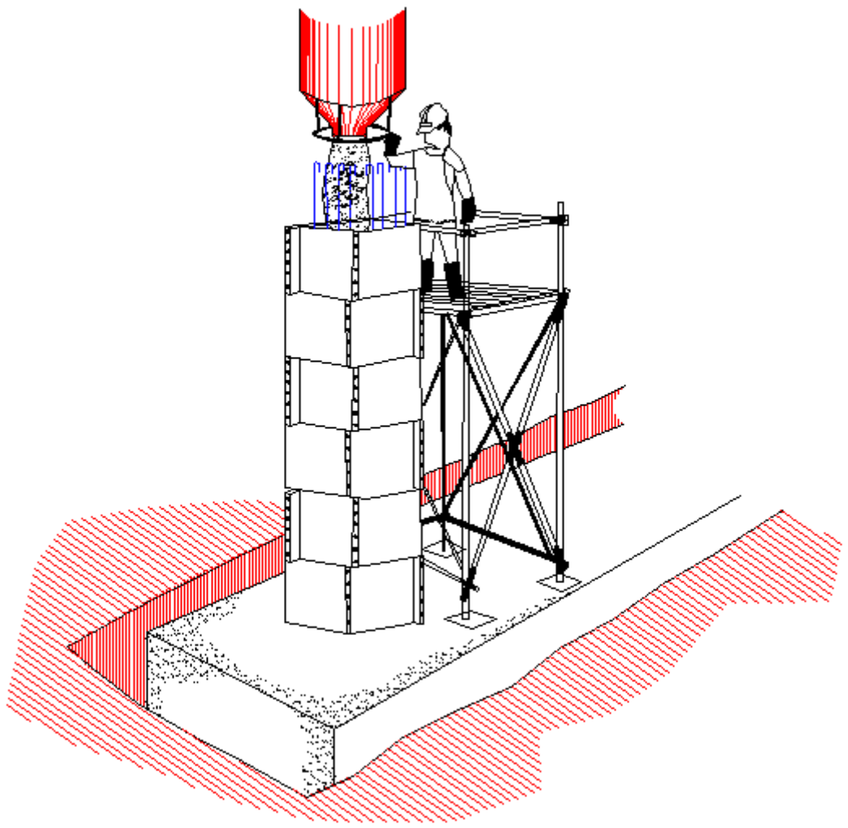


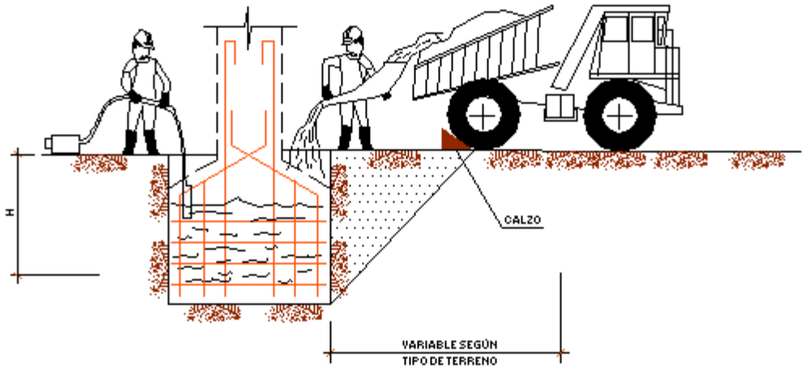
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



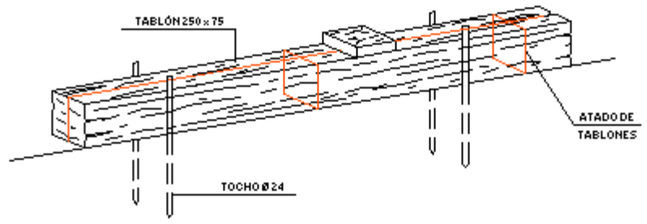
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 18

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



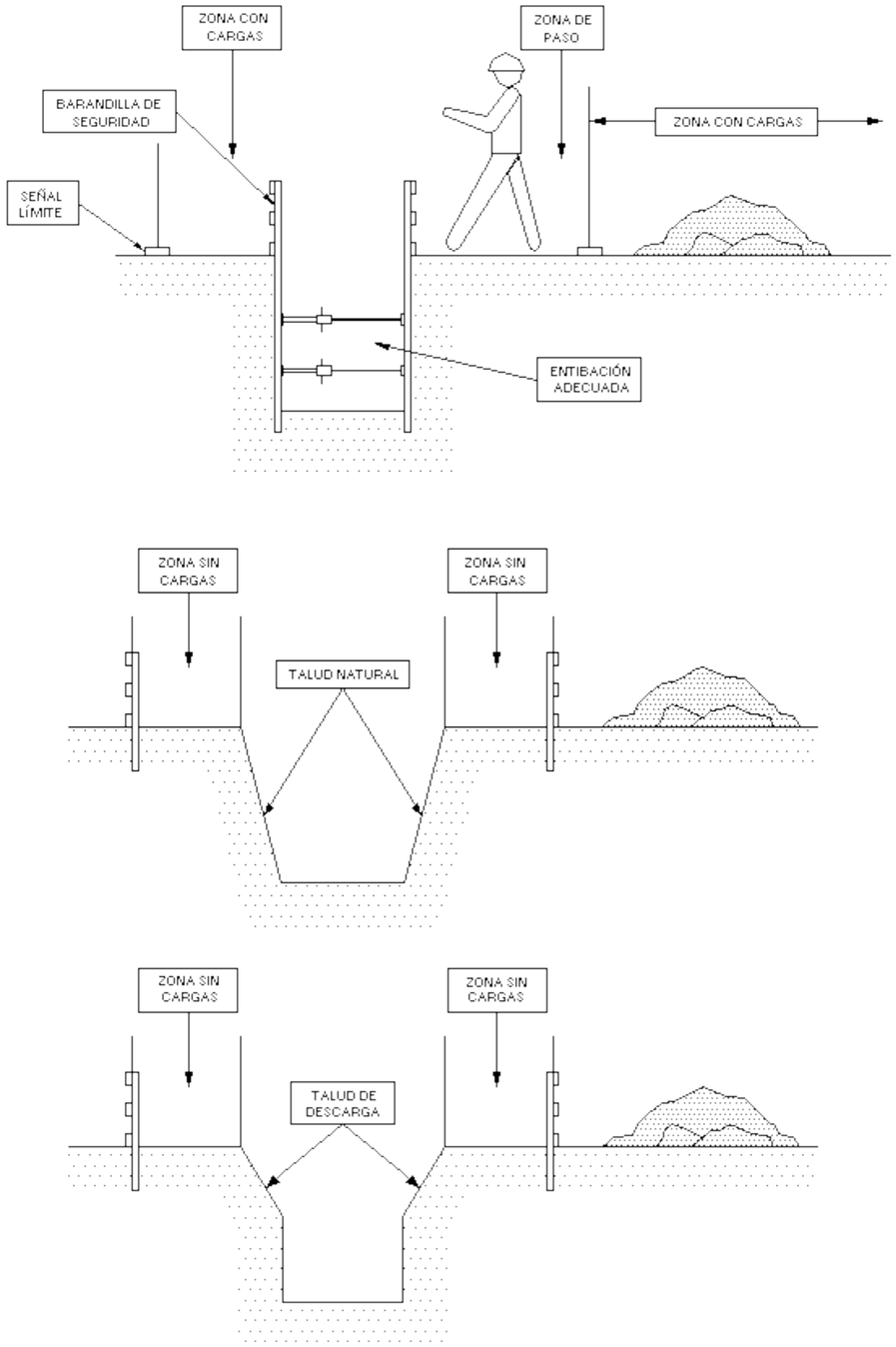


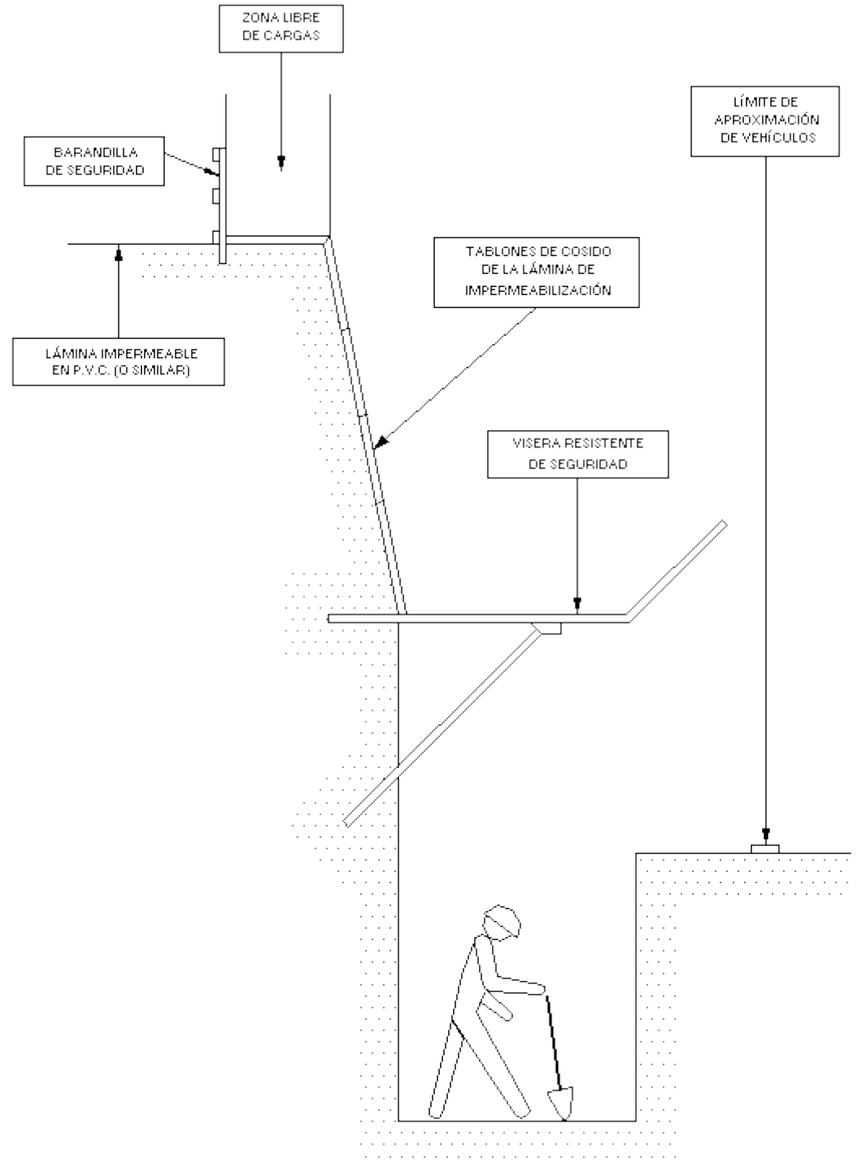
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 19





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO	MUNICIPIO: POLANCOSIERRAPANDO PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: Andrés Fernández Hoyos	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCT 2016	Nº DE PLANO: 20

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. Ámbito de Aplicación de Este Pliego 2

2. Legislación y Normas Aplicables 2

3. Obligaciones de las Diversas Partes Intervinientes en la Obra 5

4. Servicios de prevención 8

5. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 10

6. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal 10

7. Condiciones de las protecciones colectivas 11

8. Abono de los elementos de seguridad y salud 13

9. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo 15

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO AUTOVÍA POLANCO SIERRAPANDO". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

-Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo)

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95). Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

-Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, BOE 31-01-97)

-Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, BOE 01-05-98)

-Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, BOE 04-07-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, BOE 25-10-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97)

-Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97)

-Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

-Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, BOE 12-06-97)

-Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, BOE 07-08-97)

-Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

-Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

-Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

-Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

-Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

-Real Decreto 1424/2002, de 27 de diciembre, por el que se regula la comunicación del contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los Servicios Públicos de Empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquella.

-Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

-Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

-Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

-Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

-Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

-Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 29-5-06).

-Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19-10-06).

-Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción(BOE del 25-8-06, con corrección de errores en el BOE de 12-9-07).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

-Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, BOE 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)

-Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, BOE 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.

-Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (BOE 28-12-92)

-Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros *Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:*

-Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, BOE 26-07-92)

-Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (BOE 20-05-88)

-Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (BOE 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (BOE 03-06-89) y 830/1991 (BOE 31-05-91) de modificación del primero.

-O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (BOE 15-04-88).

-Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (BOE 11-12-92).

-Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.

-Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (BOE 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.

-Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 18-9-02)

-Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (BOE 27-12-68)

-Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

-Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE 07-09-78).

-Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE 07-10-97).

-Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

-Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras

comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.

-Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que seguridad y salud de la obra.

3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

En relación con las Obligaciones Preventivas del Contratista, además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada). RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado).

-RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado).

-RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

-Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

-Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.

2. El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:

   -El Contratista o su Delegado.

   -El Jefe de Obra.

   -La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención) o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

3. Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

4. Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

5. No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

6. Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

7. El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.).

8. Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará la correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

9. A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

10. Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

12. En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

13. Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/0701 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación

presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones del Contratista en lo referente a “Organización preventiva del Contratista en la obra”, muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

2. Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

4. Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indiquen al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

7. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las ***vallas autónomas*** de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los ***pasillos cubiertos de seguridad*** que deban utilizarse en estructuras estarán construidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablones embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablones o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las ***barandillas*** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo

Los ***cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes*** tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las ***pasarelas*** **y** ***plataformas de trabajo*** tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las ***escaleras de mano*** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las ***tomas de tierra*** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del ***interruptor diferencial,*** siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo ***cuadro eléctrico general,*** totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los ***elementos eléctricos,*** como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las ***lámparas eléctricas portátiles*** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las ***máquinas eléctricas*** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los ***extintores*** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la ***señalización*** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Para delimitar la zona de obras se dispondrá ***cinta de balizamiento bicolor*** rojo/blanco será de material plástico s/ R.D. 485/97.

Se dispondrá ***malla de polietileno alta densidad*** con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper s/ R.D. 486/97 para delimitar la zona de obras en aquellas zonas en las que se realizan trabajos a distinta cota.

Se dispondrá ***placa señalización-información*** en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos s/ R.D. 485/97.

Para evitar el contacto de la maquinaria de obra con las líneas aéreas eléctricas, se instalará un ***pórtico de señalización de línea aérea eléctrica***, formado por postes cada 10 metros, unidos con un travesaño de madera a la altura indicada, balizamiento de colores rojo y blanco y señal de limitación de gálibo.

En la obra, se instalará un maletín ***botiquín de primeros auxilios***, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

8. ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta por parte de la Administración, como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal y los que están adscritos a una unidad de obra determinada, ya que su coste se considera incluido en los precios del Cuadro de Precios nº1, en los que se incluye todo lo necesario para la correcta ejecución de cada unidad escrita (en caso de que no figuren expresamente en la descomposición de los precios, se entenderá que están repercutidos en los precios unitarios de mano de obra y maquinaria, o en el porcentaje de costes indirectos).

Tampoco deben valorarse en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud las obligaciones de tipo general del contratista que no dependen de la existencia de la obra o de su ejecución efectiva, incluyendo los derivados de la apertura del lugar de trabajo y la asignación de personal a las labores de seguridad y salud, por entenderse que estos gastos se encuentran incluidos en los respectivos en los respectivos porcentajes de costes indirectos y gastos generales.

El abono de los elementos y actividades de seguridad y salud antes descritos se ajustará, por tanto, a las siguientes prescripciones:

Los elementos de protección individual, como antes se ha dicho, no serán de abono aparte.

Los elementos de señalización y balizamiento de obra, como excepción de algunos destinados exclusivamente a la protección de los trabajadores y que se engloban entre los

elementos de protección colectiva, están incluidos específicamente en un capítulo del presupuesto del proyecto, y como tales se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº1 que correspondan.

Las instalaciones de higiene y bienestar son gastos generales derivados de la apertura del lugar de trabajo, y se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Los servicios de prevención, vigilancia de seguridad y salud y demás actividades destinadas a cumplir las normas de seguridad generales y específicas de la obra son obligaciones generales del Contratista, incluidas por tanto en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Las actividades de medicina preventiva (como los reconocimientos médicos) y la formación de los trabajadores son obligaciones de tipo general del Contratista, independientemente de la existencia de la obra. Se trata de gastos generales, como los financieros y otros, y se consideran incluidos en el porcentaje correspondiente del presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.

Los elementos de protección colectiva descritos anteriormente en este estudio de seguridad y salud, y que figuran con sus mediciones en el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se abonarán como partida alzada de abono íntegro según el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

Los elementos de protección colectiva que, no figurando en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, resulten ser de utilización exigible de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Seguridad y Salud o en la normativa vigente de aplicación, también se considerarán costes exigidos por la correcta ejecución de los trabajos, y en consecuencia, según el citado artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997, no serán de abono aparte.

Con relación a la **imputación de costes preventivos** se tiene que:

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.

En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes delas instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado siguiente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Dicho plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

Santander, a 03 de Octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



Andres Fernández Hoyos

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Mediciones 2

2. Cuadro de precios Nº1 5

3. Cuadro de precios Nº2 8

4. Presupuesto por capítulos 12

5. Resumen del presupuesto 15

1. MEDICIONES

07 SEGURIDAD Y SALUD

07.1 Sistema de proteccion colectiva

07.1.01 Ml CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA
Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

100.00

07.1.02 Ml BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.
Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.

1,000.00

07.1.03 Ml VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI
Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

500.00

07.1.04 Ml BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.
Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.

550.00

07.1.05 M2 RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS
M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

3,500.00

07.1.06 M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.
M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

3,500.00

07.1.07 Ml CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT
Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

200.00

07.1.08 Ml MALLA POLIETILENO SEGURIDAD
Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

2,000.00

07.2 Sistema de proteccion individual

07.2.01 Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL
Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.

50.00

07.2.02 Ud TAPONES ANTIRUIDO
Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.

100.00

07.2.03 Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR
Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

50.00

07.2.04 Ud MONO DE TRABAJO.
Ud. Mono de trabajo, homologado

50.00

07.2.05 Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.
Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

25.00

07.2.06 Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.
Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.

25.00

07.2.07 Ud PAR GUANTES USO GENERAL.
Ud. Par de guantes de uso general.

100.00

07.2.08 Ud PAR GUANTES SOLDADURA.
Ud. Par de guantes para soldador, homologado.

10.00

07.2.09 Ud IMPERMEABLE.
Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

50.00

07.2.10 Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

50.00

07.2.11 Ud CASCO DE SEGURIDAD.
Ud. Casco de seguridad homologado.

50.00

07.2. 12 Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.

10.00

07.2.13 Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.
Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.

10.00

07.2.14 Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.
Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.

12.00

07.2.15 Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.
Ud. Gafas contra impactos, homologadas.

50.00

07.2.16 Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.
Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

25.00

07.2.17 Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.
Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

100.00

07.2.18 Ud PAR GUANTES AISLANTES.
Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

20.00

07.2.19 Ud GAFAS ANTIPOLVO.
Ud. Gafas antipolvo, homologadas.

20.00

07.2.20 Ud PETO REFLECTANTE BUT. /AMAR.
Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

50.00

07.2.21 Ud ARNES DE SEGURIDAD CLASE C
Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.

20.00

07.2.22 Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE C. ACERO
Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.

20.00

07.2.23 Ud APARATO FRENO.
Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

20.00

07.2.24 Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.
Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.

25.00

07.2.35 Ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR
Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

50.00

07.2.36 Ud PAR BOTAS AISLANTES.
Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.

50.00

07.3 Señalización

07.3.01 Ud VALLA CONTENCION PEATONES.
Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

50 50.00

50.00

07.3.02 Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.
Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

3 3.00

3.00

07.3.03 Ud VALLA DE OBRA CON TRIPODE.
Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

20 20.00

20.00

07.3. 04 Ml MARQUESI.SOP.MET.Y PLAT.MADER
Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.

10.00 10.00

10.00

07.3.05 Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.
Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)

4 4.00

4.00

07.3.06 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

3 3.00

3.00

07.3.07 Ml VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.
Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

20.00

07.3.08 Ml CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.
Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

1,000.00

07.4 Instalaciones provisionales de obra

07.4.1 Casetas prefabricadas de obra

07.4.1.01 Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

15.00

07.4.1.02 Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

36.00

07.4.1.03 Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

10.00

07.4.1.04 Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

6.00

07.4.1.05 Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

5.00

07.4.1.06 Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

25.00

07.4.1.07 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

36.00

07.4.2 Acometidas

07.4.2.01 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

36.00

07.4.2.02 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

25.00

07.4.2.03 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

25.00

07.4.3 Mobiliario y equipamiento

07.4.3.01 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

50.00

07.4.3.02 Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS
Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.

2.00

07.4.3.03 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

5.00

07.4.3.04 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.
Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

12.00

07.4.3.05 Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.
Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

8.00

07.4.3.06 Ud JABONERA INDUSTRIAL.
Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

100.00

07.4.3.07 Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR
Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

100.00

07.5 Medicina preventiva

07.5.01 H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE
H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

50.00

07.5.02 Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

50.00

07.5.03 Ud BOTIQUIN DE OBRA.
Ud. Botiquín de obra instalado.

20.00

07.5.04 Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

20.00

07.5.05 Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.

15.00

07.5.06 H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

150.00

07.6 Protección electrica

07.6.1 Ud CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA

Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

2.00

07.6.2 Ud CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.

Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

2.00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

0001	07.1.01	Ml	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.	3.50
			TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0002	07.1.02	Ml	Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.	6.98
			SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0003	07.1.03	Ml	Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	21.63
			VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0004	07.1.04	Ml	Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	5.55
			CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0005	07.1.05	M2	M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	2.97
			DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0006	07.1.06	M2	M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	4.17
			CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0007	07.1.07	Ml	Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	5.29
			CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0008	07.1.08	Ml	Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	2.34
			DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0009	07.2.01	Ud	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1.89
			UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0010	07.2.02	Ud	Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0.25
			CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0011	07.2.03	Ud	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	11.99
			ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0012	07.2.04	Ud	Ud. Mono de trabajo, homologado	12.82
			DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0013	07.2.05	Ud	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.	21.00
			VEINTIUN EUROS	
0014	07.2.06	Ud	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.	50.87
			CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0015	07.2.07	Ud	Ud. Par de guantes de uso general.	1.65
			UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0016	07.2.08	Ud	Ud. Par de guantes para soldador, homologado.	3.30

0017 07.2.09 Ud Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS 9.47

0018 07.2.10 Ud Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS 21.00

0019 07.2.11 Ud Ud. Casco de seguridad homologado.

VEINTIUN EUROS 2.25

0020 07.2.12 Ud Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.

DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS 11.70

0021 07.2.13 Ud Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.

ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS 10.73

0022 07.2.14 Ud Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.

DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS 4.95

0023 07.2.15 Ud Ud. Gafas contra impactos, homologadas.

CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS 10.80

0024 07.2.16 Ud Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS 3.60

0025 07.2.17 Ud Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 0.72

0026 07.2.18 Ud Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS 27.00

0027 07.2.19 Ud Ud. Gafas antipolvo, homologadas.

VEINTISIETE EUROS 2.40

0028 07.2.20 Ud Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS 18.93

0029 07.2.21 Ud Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.

DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS 79.51

0030 07.2.22 Ud Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.

SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS 246.11

0031 07.2.23 Ud Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS 63.61

0032 07.2.24 Ud Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.

SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS 33.45

0033 07.2.35 Ud Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 11.99

0034 07.2.36 Ud Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.

ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 26.19

0035 07.3.01 Ud Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS 3.59

0036 07.3.02 Ud Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 34.58

0037 07.3.03 Ud Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS 4.90

0038 07.3.04 Ml Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.

CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS 66.70

0039 07.3.05 Ud Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)

SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS 11.72

0040 07.3.06 Ud Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS 17.13

0041 07.3.07 Ml Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

DIECISIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS 7.43

0042 07.3.08 Ml Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS 1.94

0043 07.4.1.01 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 114.48

0044 07.4.1.02 Ud Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

0045 07.4.1.03 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

0046 07.4.1.04 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

0047 07.4.1.05 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

0048 07.4.1.06 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS 159.00

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS 114.48

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS 114.48

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS 114.48

CIENTO CATORCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS 222.60

0049 07.4.1.07 Ud Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

0050 07.4.2.01 Ud Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

0051 07.4.2.02 Ud Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

0052 07.4.2.03 Ud Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

0053 07.4.3.01 Ud Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

0054 07.4.3.02 Ud Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.

0055 07.4.3.03 Ud Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

0056 07.4.3.04 Ud Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

0057 07.4.3.05 Ud Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

0058 07.4.3.06 Ud Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

0059 07.4.3.07 Ud Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

0060 07.5.01 H. H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

0061 07.5.02 Ud Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

0062 07.5.03 Ud Ud. Botiquín de obra instalado.

0063 07.5.04 Ud Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

0064 07.5.05 Ud Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.

0065 07.5.06 H. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 271.27

DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 30.72

TREINTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS 37.01

TREINTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS 43.81

CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS 13.68

TRECE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS 99.78

NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS 22.91

VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS 22.18

VEINTIDOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS 18.22

DIECIOCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS 6.18

SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS 6.19

SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS 12.02

DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS 42.00

CUARENTA Y DOS EUROS 20.37

VEINTE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS 39.12

TREINTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS 6.45

SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 21.77

VEINTIUN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0066 07.6.1 Ud Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. 2,279.46

DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0067 07.6.2 Ud Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. 219.58

DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

0001 07.1.01 Ml Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

Mano de obra	2.08
Resto de obra y materiales	1.42
TOTAL PARTIDA	3.50

0002 07.1.02 Ml Ml. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.

Mano de obra	3.46
Resto de obra y materiales	3.52
TOTAL PARTIDA	6.98

0003 07.1.03 Ml Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

Mano de obra	10.27
Resto de obra y materiales	11.36
TOTAL PARTIDA	21.63

0004 07.1.04 Ml Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.

Mano de obra	2.08
Resto de obra y materiales	3.47
TOTAL PARTIDA	5.55

0005 07.1.05 M2 M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	2.08
Resto de obra y materiales	0.89
TOTAL PARTIDA	2.97

0006 07.1.06 M2 M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	2.77
Resto de obra y materiales	1.40
TOTAL PARTIDA	4.17

0007 07.1.07 Ml Ml. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.

Mano de obra	3.49
Resto de obra y materiales	1.80
TOTAL PARTIDA	5.29

0008 07.1.08 Ml Ml. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

Mano de obra	1.70
Resto de obra y materiales	0.64
TOTAL PARTIDA	2.34

0009 07.2.01 Ud Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.

Resto de obra y materiales 1.89
TOTAL PARTIDA 1.89

0010 07.2.02 Ud Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.

Resto de obra y materiales 0.25
TOTAL PARTIDA 0.25

0011 07.2.03 Ud Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

Resto de obra y materiales 11.99
TOTAL PARTIDA 11.99

0012 07.2.04 Ud Ud. Mono de trabajo, homologado

Resto de obra y materiales 12.82
TOTAL PARTIDA 12.82

0013 07.2.05 Ud Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.

Resto de obra y materiales 21.00
TOTAL PARTIDA 21.00

0014 07.2.06 Ud Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.

Resto de obra y materiales 50.87
TOTAL PARTIDA 50.87

0015 07.2.07 Ud Ud. Par de guantes de uso general.

Resto de obra y materiales 1.65
TOTAL PARTIDA 1.65

0016 07.2.08 Ud Ud. Par de guantes para soldador, homologado.

Resto de obra y materiales 3.30
TOTAL PARTIDA 3.30

0017 07.2.09 Ud Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

Resto de obra y materiales 9.47
TOTAL PARTIDA 9.47

0018 07.2.10 Ud Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

Resto de obra y materiales 21.00
TOTAL PARTIDA 21.00

0019 07.2.11 Ud Ud. Casco de seguridad homologado.

Resto de obra y materiales 2.25
TOTAL PARTIDA 2.25

0020 07.2.12 Ud Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.

Resto de obra y materiales 11.70
TOTAL PARTIDA 11.70

0021 07.2.13 Ud Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.

Resto de obra y materiales 10.73
TOTAL PARTIDA 10.73

0022 07.2.14 Ud Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.

Resto de obra y materiales 4.95
TOTAL PARTIDA 4.95

0023 07.2.15 Ud Ud. Gafas contra impactos, homologadas.

Resto de obra y materiales 10.80
TOTAL PARTIDA 10.80

0024 07.2.16 Ud Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.

Resto de obra y materiales 3.60
TOTAL PARTIDA 3.60

0025 07.2.17 Ud Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.

Resto de obra y materiales 0.72
TOTAL PARTIDA 0.72

0026 07.2.18 Ud Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.

Resto de obra y materiales 27.00
TOTAL PARTIDA 27.00

0027 07.2.19 Ud Ud. Gafas antipolvo, homologadas.

Resto de obra y materiales 2.40
TOTAL PARTIDA 2.40

0028 07.2.20 Ud Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

Resto de obra y materiales 18.93
TOTAL PARTIDA 18.93

0029 07.2.21 Ud Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.

Resto de obra y materiales 79.51
TOTAL PARTIDA 79.51

0030 07.2.22 Ud Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.

Resto de obra y materiales 246.11
TOTAL PARTIDA 246.11

0031 07.2.23 Ud Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.

Resto de obra y materiales 63.61
TOTAL PARTIDA 63.61

0032 07.2.24 Ud Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.

Resto de obra y materiales 33.45
TOTAL PARTIDA 33.45

0033 07.2.35 Ud Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.

Resto de obra y materiales 11.99
TOTAL PARTIDA 11.99

0034 07.2.36 Ud Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.

Resto de obra y materiales 26.19
TOTAL PARTIDA 26.19

0035 07.3.01 Ud Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

Mano de obra	0.85
Resto de obra y materiales	2.74
TOTAL PARTIDA	3.59

0036 07.3.02 Ud Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Mano de obra	6.90
Maquinaria	0.04
Resto de obra y materiales	27.64
TOTAL PARTIDA	34.58

0037 07.3.03 Ud Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	0.85
Resto de obra y materiales	4.05
TOTAL PARTIDA	4.90

0038 07.3.04 Ml Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.

Mano de obra	47.01
Resto de obra y materiales	19.69
TOTAL PARTIDA	66.70

0039 07.3.05 Ud Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)

Mano de obra	0.85
Resto de obra y materiales	10.87
TOTAL PARTIDA	11.72

0040 07.3.06 Ud Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Mano de obra	6.90
Maquinaria	0.04
Resto de obra y materiales	10.19
TOTAL PARTIDA	17.13

0041 07.3.07 Ml Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.

Mano de obra	1.70
Resto de obra y materiales	5.73
TOTAL PARTIDA	7.43

0042 07.3.08 Ml Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

Mano de obra	1.70
Resto de obra y materiales	0.24
TOTAL PARTIDA	1.94

0043 07.4.1.01 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114.48
TOTAL PARTIDA	114.48

0044 07.4.1.02 Ud Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

Resto de obra y materiales	159.00
TOTAL PARTIDA	159.00

0045 07.4.1.03 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114.48
TOTAL PARTIDA	114.48

0046 07.4.1.04 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales	114.48
TOTAL PARTIDA	114.48

0047 07.4.1.05 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con

terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales 114.48

TOTAL PARTIDA 114.48

0048 07.4.1.06 Ud Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

Resto de obra y materiales 222.60

TOTAL PARTIDA 222.60

0049 07.4.1.07 Ud Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

Mano de obra 33.92
Resto de obra y materiales 237.35

TOTAL PARTIDA 271.27

0050 07.4.2.01 Ud Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

Resto de obra y materiales 30.72

TOTAL PARTIDA 30.72

0051 07.4.2.02 Ud Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

Resto de obra y materiales 37.01

TOTAL PARTIDA 37.01

0052 07.4.2.03 Ud Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

Resto de obra y materiales 43.81

TOTAL PARTIDA 43.81

0053 07.4.3.01 Ud Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

Mano de obra 3.39
Resto de obra y materiales 10.29

TOTAL PARTIDA 13.68

0054 07.4.3.02 Ud Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.

Mano de obra 8.48
Resto de obra y materiales 91.30

TOTAL PARTIDA 99.78

0055 07.4.3.03 Ud Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

Mano de obra 3.39
Resto de obra y materiales 19.52

TOTAL PARTIDA 22.91

0056 07.4.3.04 Ud Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.

Mano de obra 3.39
Resto de obra y materiales 18.79

TOTAL PARTIDA 22.18

0057 07.4.3.05 Ud Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

Mano de obra 0.85
Resto de obra y materiales 17.37

TOTAL PARTIDA 18.22

0058 07.4.3.06 Ud Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

Mano de obra 3.39
Resto de obra y materiales 2.79

TOTAL PARTIDA 6.18

0059 07.4.3.07 Ud Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

Mano de obra 3.39
Resto de obra y materiales 2.80

TOTAL PARTIDA 6.19

0060 07.5.01 H. H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

Resto de obra y materiales 12.02

TOTAL PARTIDA 12.02

0061 07.5.02 Ud Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

Resto de obra y materiales 42.00

TOTAL PARTIDA 42.00

0062 07.5.03 Ud Ud. Botiquín de obra instalado.

Resto de obra y materiales 20.37

TOTAL PARTIDA 20.37

0063 07.5.04 Ud Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

Resto de obra y materiales 39.12

TOTAL PARTIDA 39.12

0064 07.5.05 Ud Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.

Resto de obra y materiales 6.45

TOTAL PARTIDA 6.45

0065 07.5.06 H. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

Resto de obra y materiales 21.77

TOTAL PARTIDA 21.77

0066 07.6.1 Ud Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado

trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

Mano de obra	7.02
Resto de obra y materiales	2,272.44
TOTAL PARTIDA	2,279.46

0067 07.6.2 Ud Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

Mano de obra	3.52
Resto de obra y materiales	216.06
TOTAL PARTIDA	219.58

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

07	SEGURIDAD Y SALUD				
07.1	Sistema de proteccion colectiva				
07.1.01	MI	CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA	100.00	3.50	350.00
		MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.			
07.1.02	MI	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.	1,000.00	6.98	6,980.00
		MI. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablónes de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.			
07.1.03	MI	VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI	500.00	21.63	10,815.00
		MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
07.1.04	MI	BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.	550.00	5.55	3,052.50
		MI. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.			
07.1.05	M2	RED VERTICAL PROTECCIO.HUECOS	3,500.00	2.97	10,395.00
		M2. Red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
07.1.06	M2	RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.	3,500.00	4.17	14,595.00
		M2. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
07.1.07	MI	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT	200.00	5.29	1,058.00
		MI. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
07.1.08	MI	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD	2,000.00	2.34	4,680.00
		MI. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).			
		TOTAL 07.1			51,925.50
07.2	Sistema de proteccion individual				
07.2.01	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	50.00	1.89	94.50
		Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
07.2.02	Ud	TAPONES ANTIRUIDO	100.00	0.25	25.00
		Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.			
07.2.03	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	50.00	11.99	599.50
		Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
07.2.04	Ud	MONO DE TRABAJO.	50.00	12.82	641.00
		Ud. Mono de trabajo, homologado			
07.2.05	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	25.00	21.00	525.00
		Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.			
07.2.06	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	25.00	50.87	1,271.75
		Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.			
07.2.07	Ud	PAR GUANTES USO GENERAL.	100.00	1.65	165.00
		Ud. Par de guantes de uso general.			
07.2.08	Ud	PAR GUANTES SOLDADURA.	10.00	3.30	33.00
		Ud. Par de guantes para soldador, homologado.			
07.2.09	Ud	IMPERMEABLE.	50.00	9.47	473.50
		Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
07.2.10	Ud	PAR BOTAS SEGURIDAD.	50.00	21.00	1,050.00
		Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.			
07.2.11	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	50.00	2.25	112.50
		Ud. Casco de seguridad homologado.			
07.2.12	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	10.00	11.70	117.00

		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.				
07.2.13	Ud	PAR MANGUITOS SOLDADOR H.	10.00	10.73	107.30	
		Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.				
07.2.14	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS.	12.00	4.95	59.40	
		Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.				
07.2.15	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	50.00	10.80	540.00	
		Ud. Gafas contra impactos, homologadas.				
07.2.16	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.	25.00	3.60	90.00	
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.				
07.2.17	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	100.00	0.72	72.00	
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.				
07.2.18	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.	20.00	27.00	540.00	
		Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.				
07.2.19	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.	20.00	2.40	48.00	
		Ud. Gafas antipolvo, homologadas.				
07.2.20	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	50.00	18.93	946.50	
		Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				
07.2.21	Ud	ARNES DE SEGURIDAD CLASE C	20.00	79.51	1,590.20	
		Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.				
07.2.22	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE C.ACERO	20.00	246.11	4,922.20	
		Ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm. c/mosquetón, homologada CE.				
07.2.23	Ud	APARATO FRENO.	20.00	63.61	1,272.20	
		Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.				
07.2.24	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	25.00	33.45	836.25	
		Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.				
07.2.35	Ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	50.00	11.99	599.50	
		Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.				
07.2.36	Ud	PAR BOTAS AISLANTES.	50.00	26.19	1,309.50	
		Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.				
		TOTAL 07.2.....				18,040.80
07.3		Señalización				
07.3.01	Ud	VALLA CONTENCION PEATONES.	50.00	3.59	179.50	
		Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.				
07.3.02	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.	3.00	34.58	103.74	
		Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.				
07.3.03	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.	20.00	4.90	98.00	
		Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado.				
07.3.04	Ml	MARQUESI.SOP.MET.Y PLAT.MADER	10.00	66.70	667.00	
		Ml. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.				
07.3.05	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	4.00	11.72	46.88	
		Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)				
07.3.06	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	3.00	17.13	51.39	
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.				
07.3.07	Ml	VALLA COLGANTE SEÑALIZACION.	20.00	7.43	148.60	
		Ml. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte métalico, colocación y desmontado.				
07.3.08	Ml	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	1,000.00	1.94	1,940.00	
		Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.				
		TOTAL 07.3.....				3,235.11
07.4		Instalaciones provisionales de obra				
07.4.1		Casetas prefabricadas de obra				
07.4.1.01	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN	15.00	114.48	1,717.20	
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
07.4.1.02	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.	36.00	159.00	5,724.00	
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.				
07.4.1.03	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA	10.00	114.48	1,144.80	
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
07.4.1.04	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	6.00	114.48	686.88	
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
07.4.1.05	Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	5.00	114.48	572.40	
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				
07.4.1.06	Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO	25.00	222.60	5,565.00	
		Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas caracteristicas que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con				

capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontaneria con tuberias de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

07.4.1.07	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	36.00	271.27	9,765.72
		Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.			
		TOTAL 07.4.1			25,176.00
07.4.2		Acometidas			
07.4.2.01	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	36.00	30.72	1,105.92
		Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
07.4.2.02	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	25.00	37.01	925.25
		Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.			
07.4.2.03	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	25.00	43.81	1,095.25
		Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
		TOTAL 07.4.2			3,126.42
07.4.3		Mobiliario y equipamiento			
07.4.3.01	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	50.00	13.68	684.00
		Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.			
07.4.3.02	Ud	CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS	2.00	99.78	199.56
		Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado.			
07.4.3.03	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	5.00	22.91	114.55
		Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.			
07.4.3.04	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	12.00	22.18	266.16
		Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.			
07.4.3.05	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	8.00	18.22	145.76
		Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
07.4.3.06	Ud	JABONERA INDUSTRIAL.	100.00	6.18	618.00
		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
07.4.3.07	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	100.00	6.19	619.00
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
		TOTAL 07.4.3			2,647.03
		TOTAL 07.4			30,949.45
07.5		Medicina preventiva			
07.5.01	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	50.00	12.02	601.00
		H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
07.5.02	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	50.00	42.00	2,100.00
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
07.5.03	Ud	BOTIQUIN DE OBRA.	20.00	20.37	407.40
		Ud. Botiquín de obra instalado.			
07.5.04	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	20.00	39.12	782.40
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
07.5.05	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	15.00	6.45	96.75
		Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada.			
07.5.06	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	150.00	21.77	3,265.50
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
		TOTAL 07.5			7,253.05
07.6		Protección electrica			
07.6.1	Ud	CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA	2.00	2,279.46	4,558.92
		Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
07.6.2	Ud	CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA.	2.00	219.58	439.16
		Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
		TOTAL 07.6			4,998.08
		TOTAL 07			116,401.99
		TOTAL			116,401.99

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

07	SEGURIDAD Y SALUD.....	116,401.99100.00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	116,401.99

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO DIECISEIS MIL CUATROCIENTES UN EURO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Santander, 03 de octubre 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



Andres Fernández Hoyos

DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS

INDICE DE PLANOS

2.1 Índice de planos
2.2 Planos de situación
2.3 Plano de conjunto
- 2.3.1 Plano de conjunto ida
- 2.3.2 Plano de conjunto vuelta

2.4 Trazado de la vía
- 2.4.1 Planta de trazado y replanteo
- 2.4.2 Perfil longitudinal
  - 2.4.1.1 Perfil longitudinal ida
  - 2.4.1.2 Perfil longitudinal vuelta
- 2.4.3 Planta

2.5 Secciones y perfiles transversales
- 2.5.1 Sección tipo autovia
- 2.5.2 Perfiles transversales
  - 2.5.2.1 Perfiles transversales ida
  - 2.5.2.2 Perfiles transversales vuelta

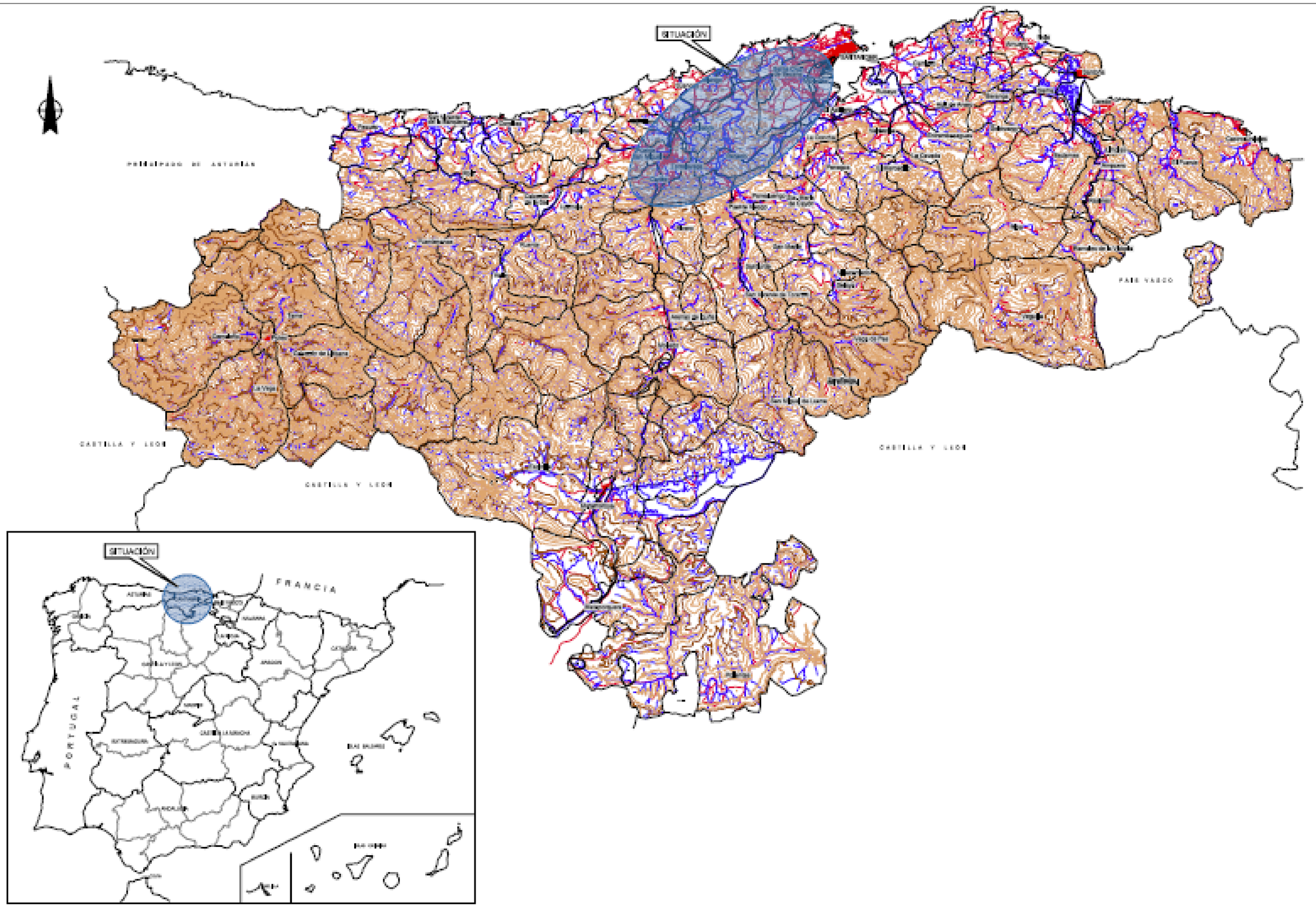
2.6 Estructuras
- 2.6.1 Planta y perfil
- 2.6.2 Definición geométrica del Tablero.
- 2.6.3 Armaduras activas y pasivas

2.7 Drenaje
- 2.7.1 Planta
- 2.7.2 Detalles

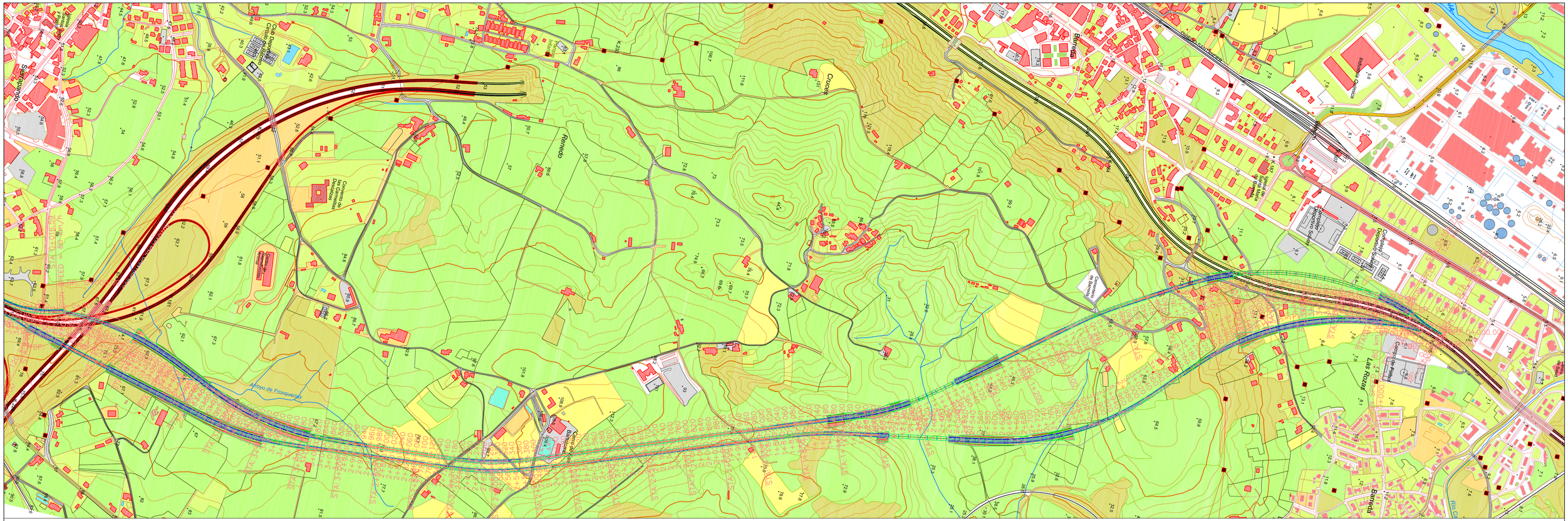
2.8 Señalización
- 2.8.1 Planta
- 2.8.2 Detalles

2.9 Ordenación ecológica, estética y paisajística

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ÍNDICE DE PLANOS	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO N°2.1 Hoja 1 de 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR ANDRES FERNANDEZ HOYOS	ESCALA 1:400000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.2 HOJA 1 DE 1



PERFIL: Eje Ramal de continuidad Ida

PK VERTICE: 0+148.000
COTA VERTICE: 67.000
K: 16448.455
L: 157.65

PK VERTICE: 0+308.567
COTA VERTICE: 65.534
K: 85038.148
L: 36.05

PK VERTICE: 0+471.335
COTA VERTICE: 64.178
K: 21506.052
L: 132.99

PK VERTICE: 2+293.300
COTA VERTICE: 37.000
K: 11900.707
L: 44.10

PK VERTICE: 2+778.618
COTA VERTICE: 31.559
K: 31442.747
L: 563.10

PK VERTICE: 3+347.673
COTA VERTICE: 14.988
K: 12626.656
L: 114.76

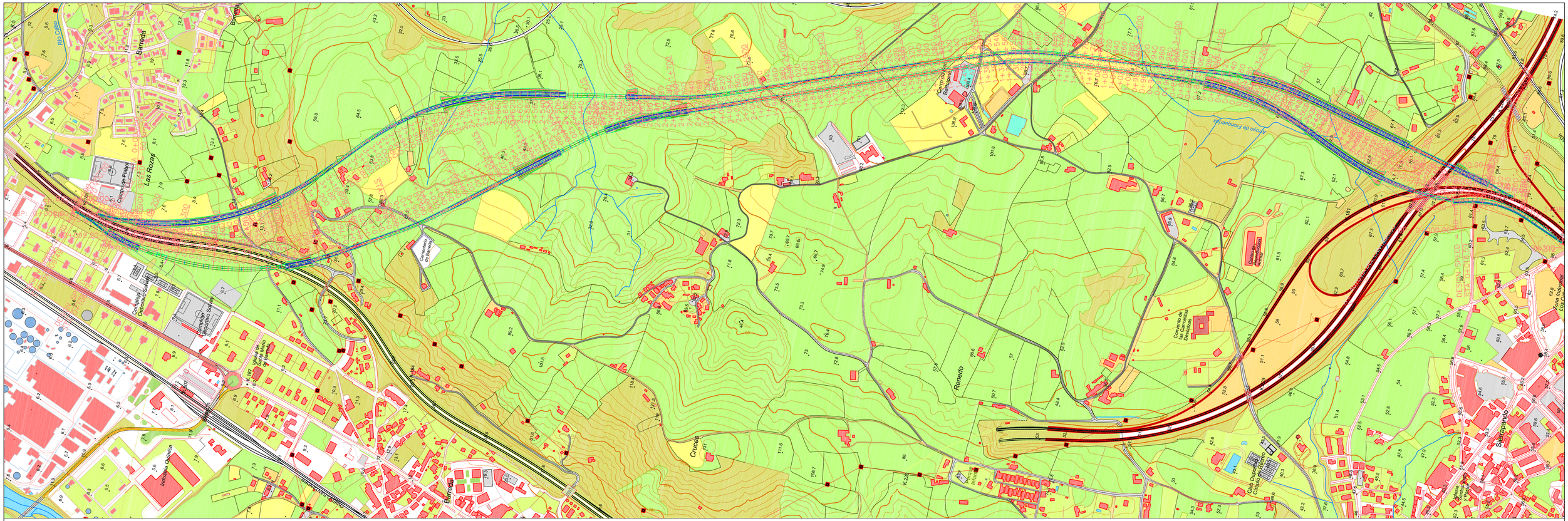
GRADE BREAK STA = 0+000.00
ELEV = 69.505

PK: 0+061.17 COTA: 68.41
PK: 0+218.83 COTA: 66.34
PK: 0+291.57 COTA: 65.74
PK: 0+327.62 COTA: 65.43
PK: 0+404.84 COTA: 64.76
PK: 0+537.83 COTA: 63.19
PK: 2+271.25 COTA: 37.33
PK: 2+315.35 COTA: 36.75
PK: 2+497.07 COTA: 34.72
PK: 3+060.17 COTA: 23.36
PK: 3+290.29 COTA: 16.66
PK: 3+405.05 COTA: 13.84

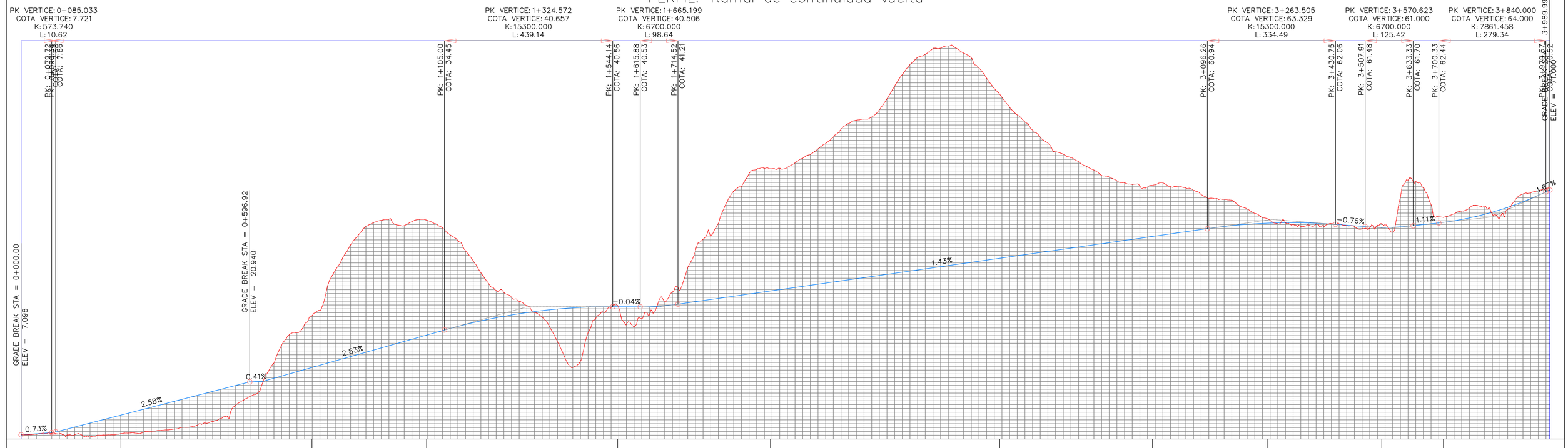
GRADE BREAK STA = 3+755.81
ELEV = 6.813

-1.79%
-0.83%
-0.87%
-1.49%
-1.12%
-2.91%
-2.00%


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Autovia Polanco Sierrapandp	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de Conjunto. Perfil ida	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA 1/5000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.3.1 HOJA 1 DE 2




PERFIL: Ramal de continuidad vuelta



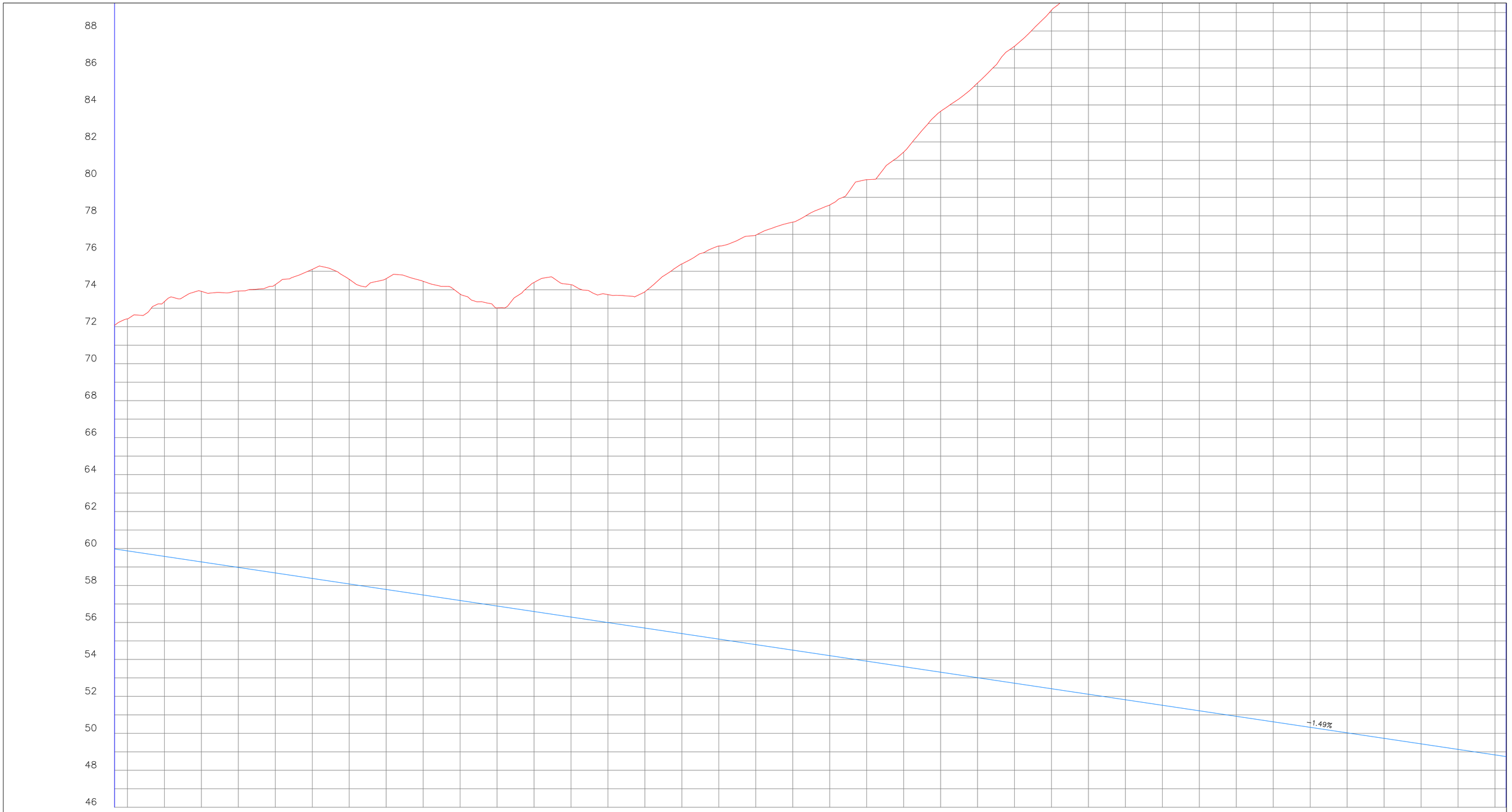
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de conjunto perfil vuelta	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA 1/5000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.3.22 HOJA 1 DE 2



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Replanteo	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 5000	FECHA Septiembre 2016	NORTE	PLANO N



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/ 1000	FECHA OCTUBRE 2016		PLANO 2.4.2.1



Datos de Perfil

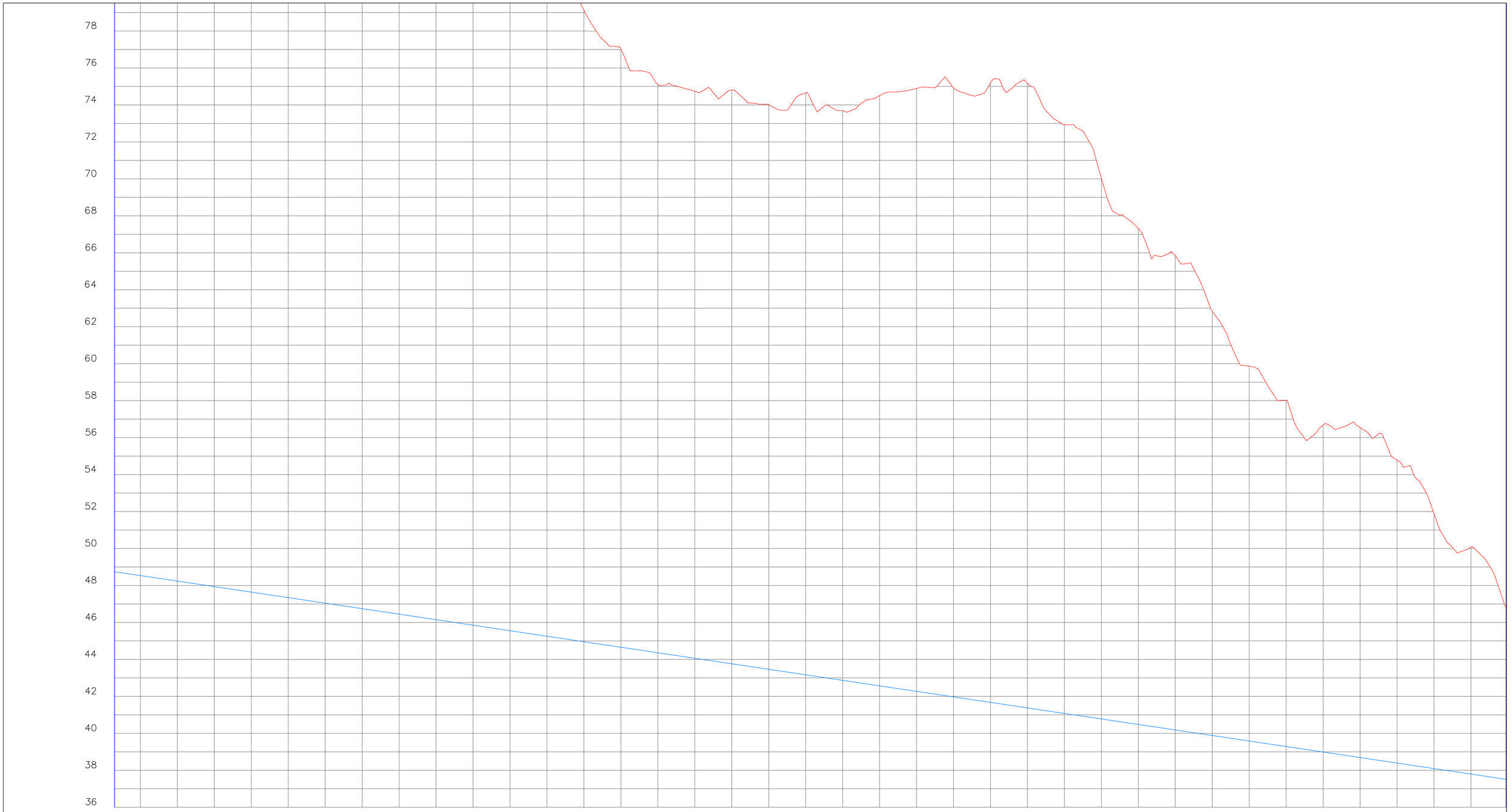
0+753	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500
72.88	59.872	73.36	59.574	73.91	59.276	73.93	58.977	74.28
58.679	75.10	58.381	74.57	58.082	74.60	57.784	74.46	57.485
73.77	57.187	73.02	56.889	74.40	56.590	74.27	56.292	73.74
55.994	73.90	55.695	75.40	55.397	76.36	55.099	76.96	54.800
77.66	54.502	78.59	54.204	79.96	53.905	81.45	53.607	83.65
53.309	85.19	53.010	87.18	52.712	89.13	52.414	91.28	52.115
93.10	51.817	95.50	51.519	97.51	51.220	99.43	50.922	101.24
50.624	103.47	50.325	104.87	50.027	105.68	49.729	103.45	49.430
100.68	49.132	100.71	46.694					

Peralte

Borde Dcho

Borde Izdo

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.1



Datos de Perfil

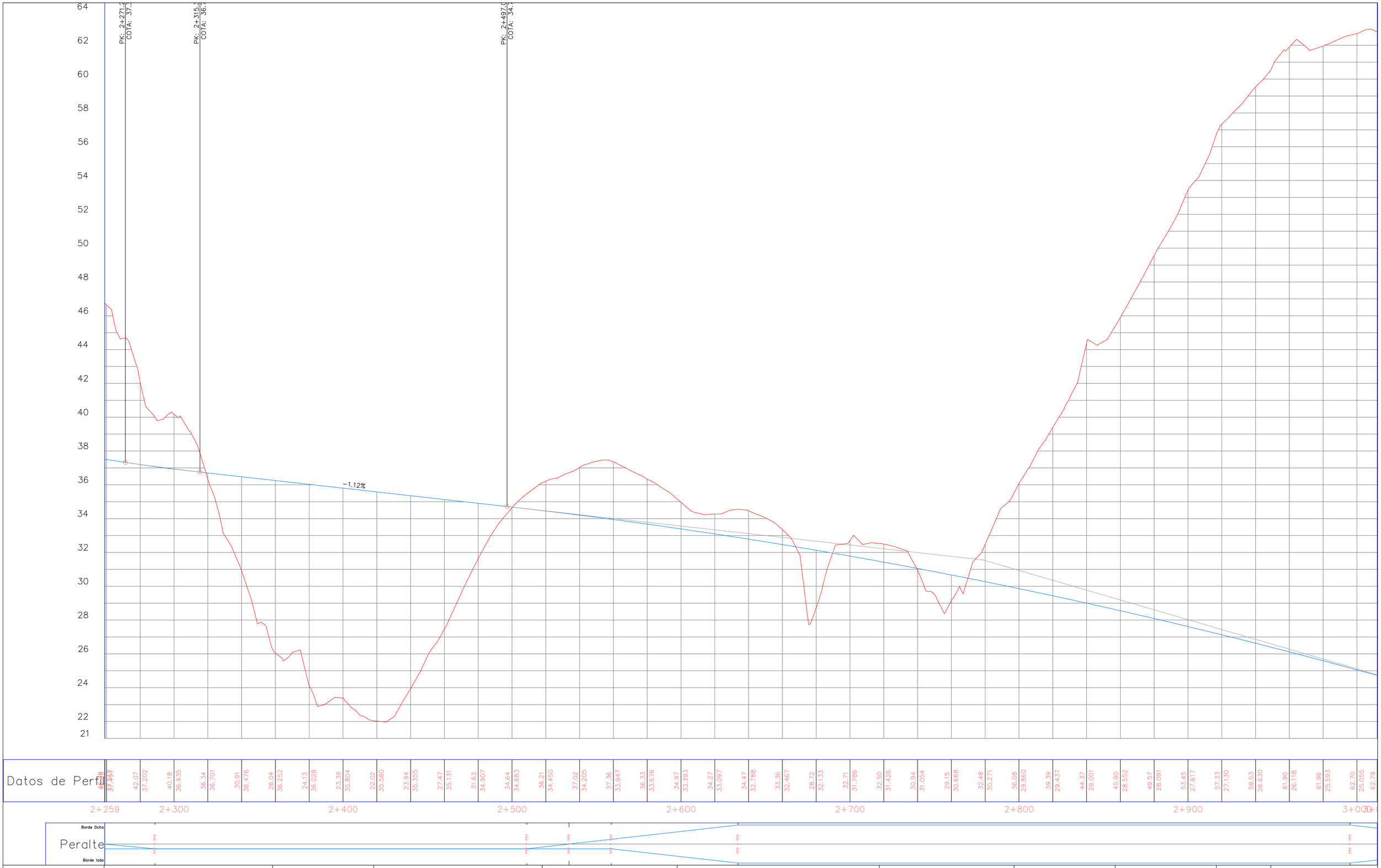
1+500	1+506	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200
48.744	48.744	47.939	45.850	44.955	43.464	41.673	39.883	38.093
100.15	100.15	97.04	82.05	77.03	74.66	75.19	59.87	50.07
48.535	48.535	47.640	45.552	44.657	43.165	41.375	39.585	37.795
100.18	100.18	93.99	81.93	75.12	73.68	75.17	58.02	46.79
48.237	48.237	47.342	45.850	44.359	42.867	41.077	39.287	
100.21	100.21	91.07	81.28	74.74	74.51	72.93	56.68	
47.939	47.939	47.044	45.254	44.060	42.569	41.077	38.988	
97.04	97.04	87.66	79.13	74.80	74.89	70.03	56.54	
47.640	47.640	46.745	44.955	43.762	42.270	40.778	38.690	
93.99	93.99	84.25	77.03	74.02	74.93	67.31	54.78	
47.342	47.342	46.447	44.657	43.464	41.972	40.480	38.392	
91.07	91.07	82.20	75.12	74.66	75.19	65.85	51.88	
47.044	47.044	46.149	44.359	43.165	41.673	40.182	38.093	
87.66	87.66	81.93	74.74	73.68	75.17	62.84	50.07	
46.745	46.745	45.850	44.060	42.867	41.375	39.883	37.795	
84.25	84.25	82.05	74.80	74.51	72.93	59.87	46.79	
46.447	46.447	45.552	43.762	42.569	41.077	39.585		
82.20	82.20	81.28	74.02	74.89	70.03	58.02		
46.149	46.149	45.254	43.464	42.270	40.778	39.287		
81.93	81.93	79.13	74.66	74.93	67.31	56.68		
45.850	45.850	44.955	43.165	41.972	40.480	38.988		
82.05	82.05	77.03	73.68	75.19	65.85	56.54		
45.552	45.552	44.657	42.867	41.673	40.182	38.690		
81.28	81.28	75.12	74.51	75.17	62.84	54.78		
45.254	45.254	44.359	42.569	41.375	39.883	38.392		
79.13	79.13	74.74	74.89	72.93	59.87	51.88		
44.955	44.955	44.060	42.270	41.077	39.585	38.093		
77.03	77.03	74.80	74.93	70.03	58.02	50.07		
44.657	44.657	43.762	41.972	40.778	39.287	37.795		
75.12	75.12	74.02	75.19	67.31	56.68	46.79		
44.359	44.359	43.464	41.673	40.480	38.988			
74.74	74.74	74.66	75.17	65.85	56.54			
44.060	44.060	43.165	41.375	40.182	38.690			
74.80	74.80	73.68	72.93	62.84	54.78			
43.762	43.762	42.867	41.077	39.883	38.392			
74.02	74.02	74.51	70.03	59.87	51.88			
43.464	43.464	42.569	40.778	39.585	38.093			
74.66	74.66	74.89	67.31	58.02	50.07			
43.165	43.165	42.270	40.480	39.287	37.795			
73.68	73.68	74.93	65.85	56.68	46.79			
42.867	42.867	41.972	40.182	38.988				
74.51	74.51	75.19	62.84	56.54				
42.569	42.569	41.673	40.182	38.690				
74.89	74.89	75.17	59.87	54.78				
42.270	42.270	41.375	39.883	38.392				
74.93	74.93	72.93	58.02	51.88				
41.972	41.972	41.077	39.585	38.093				
75.19	75.19	70.03	56.68	50.07				
41.673	41.673	40.778	39.287	37.795				
75.17	75.17	67.31	56.54	46.79				
41.375	41.375	40.480	38.988					
72.93	72.93	65.85	56.54					
41.077	41.077	40.182	38.690					
70.03	70.03	62.84	54.78					
40.778	40.778	39.883	38.392					
67.31	67.31	59.87	51.88					
40.480	40.480	39.585	38.093					
65.85	65.85	58.02	50.07					
40.182	40.182	39.287	37.795					
62.84	62.84	56.68	46.79					
39.883	39.883	56.54						
59.87	59.87	54.78						
39.585	39.585	51.88						
58.02	58.02	50.07						
39.287	39.287	46.79						
56.68	56.68							
38.988	38.988							
56.54	56.54							
38.690	38.690							
54.78	54.78							
38.392	38.392							
51.88	51.88							
38.093	38.093							
50.07	50.07							
37.795	37.795							
46.79	46.79							

Peralte

Borde Dcho

Borde Izdo

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.1



Datos de Perfil

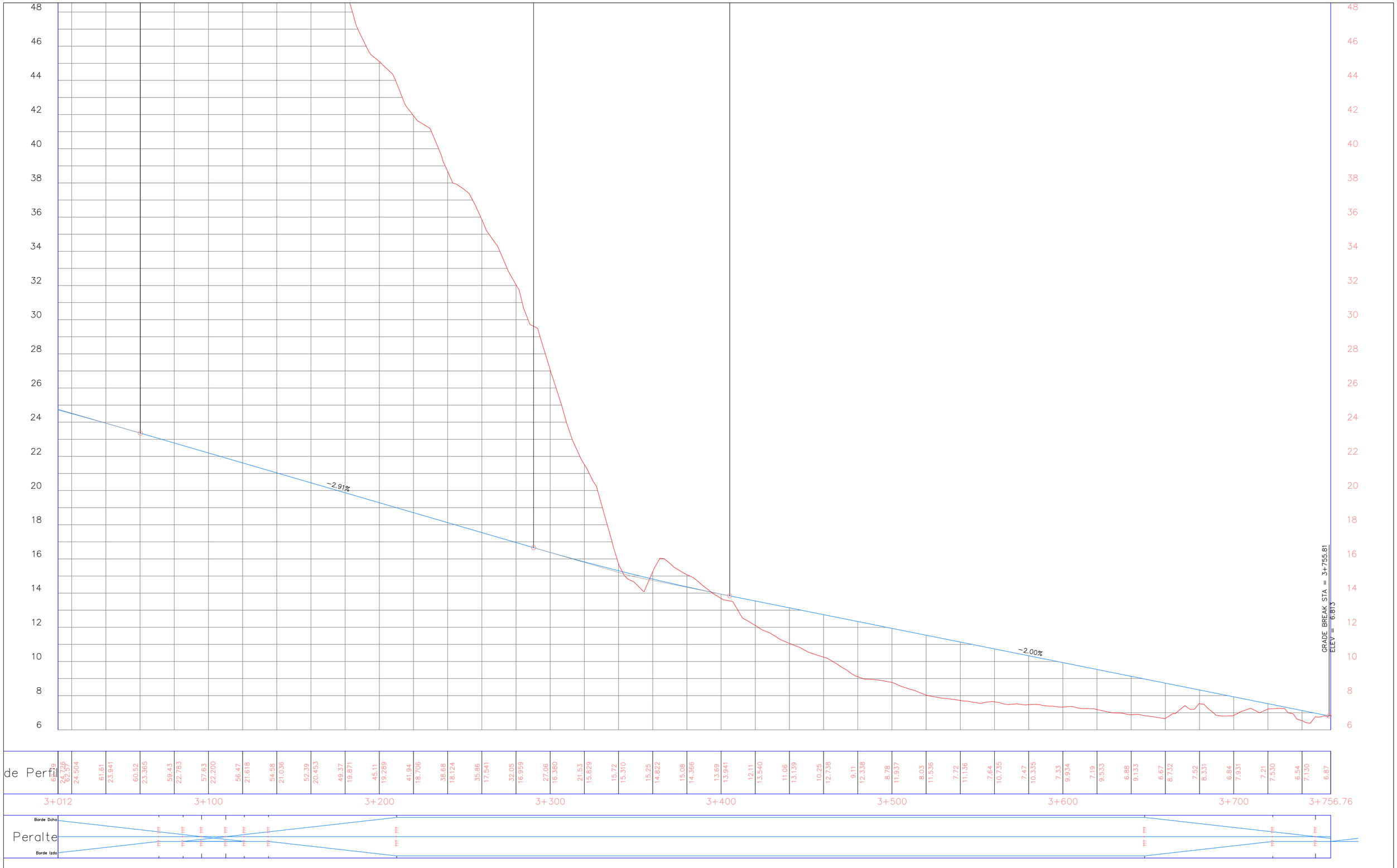
2+259	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000
45.28 37.499	42.07 37.202	40.18 36.935	36.34 36.701	30.91 36.476	26.04 36.252	24.13 36.028	23.39 35.804	22.02 35.580
23.94 35.355	27.47 35.131	31.63 34.907	34.64 34.683	36.21 34.450	37.02 34.205	37.36 33.947	36.33 33.676	34.97 33.393
34.27 33.097	34.47 32.788	33.36 32.467	28.72 32.133	32.71 31.786	32.50 31.426	30.94 31.054	29.15 30.668	32.48 30.271
36.08 29.860	39.39 29.437	44.37 29.001	45.90 28.552	49.57 28.091	53.45 27.617	57.33 27.130	59.53 26.630	61.90 26.118
61.96 25.593	62.70 25.055	62.79						

Peralte

Borde Dcho

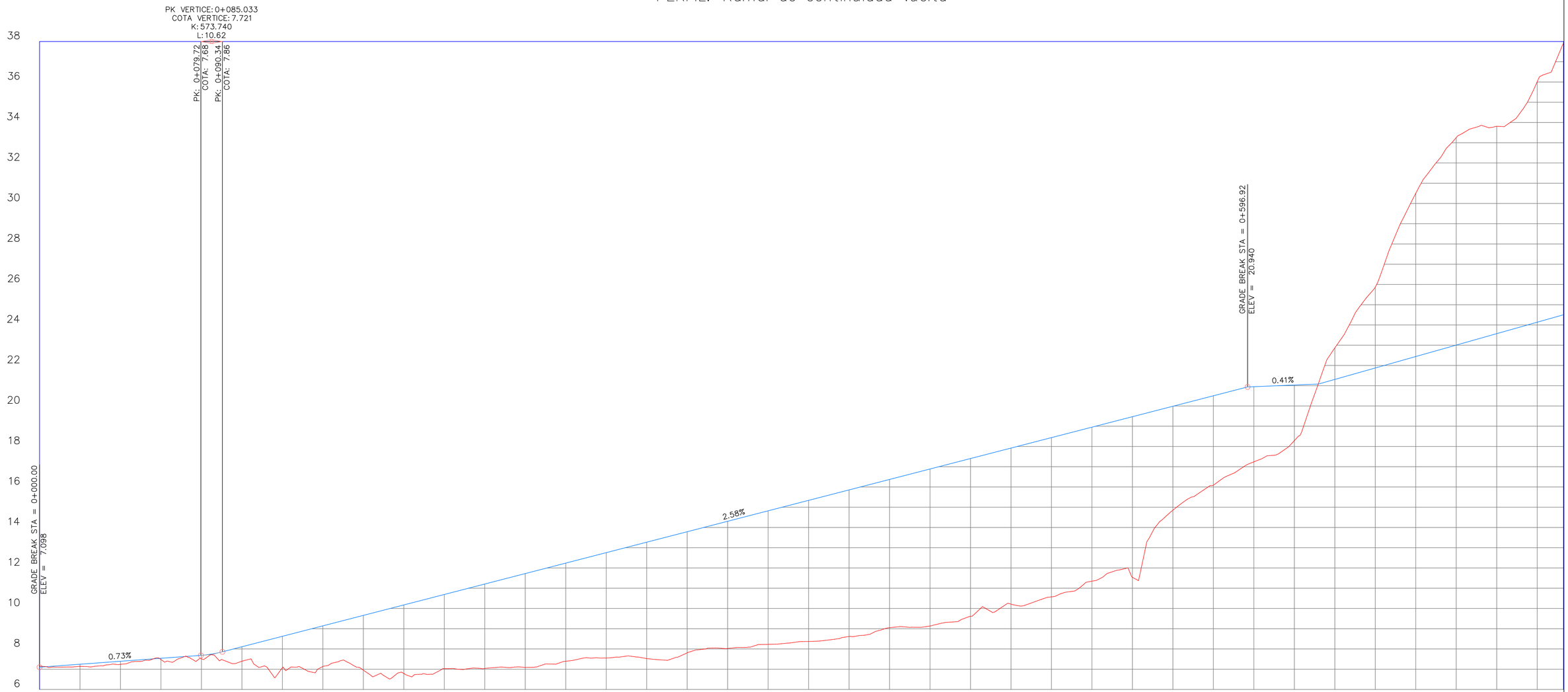
Borde Izdo

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/ 1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.1



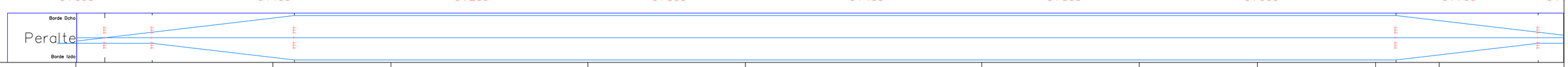
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovía Polanco Sierrapandp	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.1

PERFIL: Ramal de continuidad vuelta

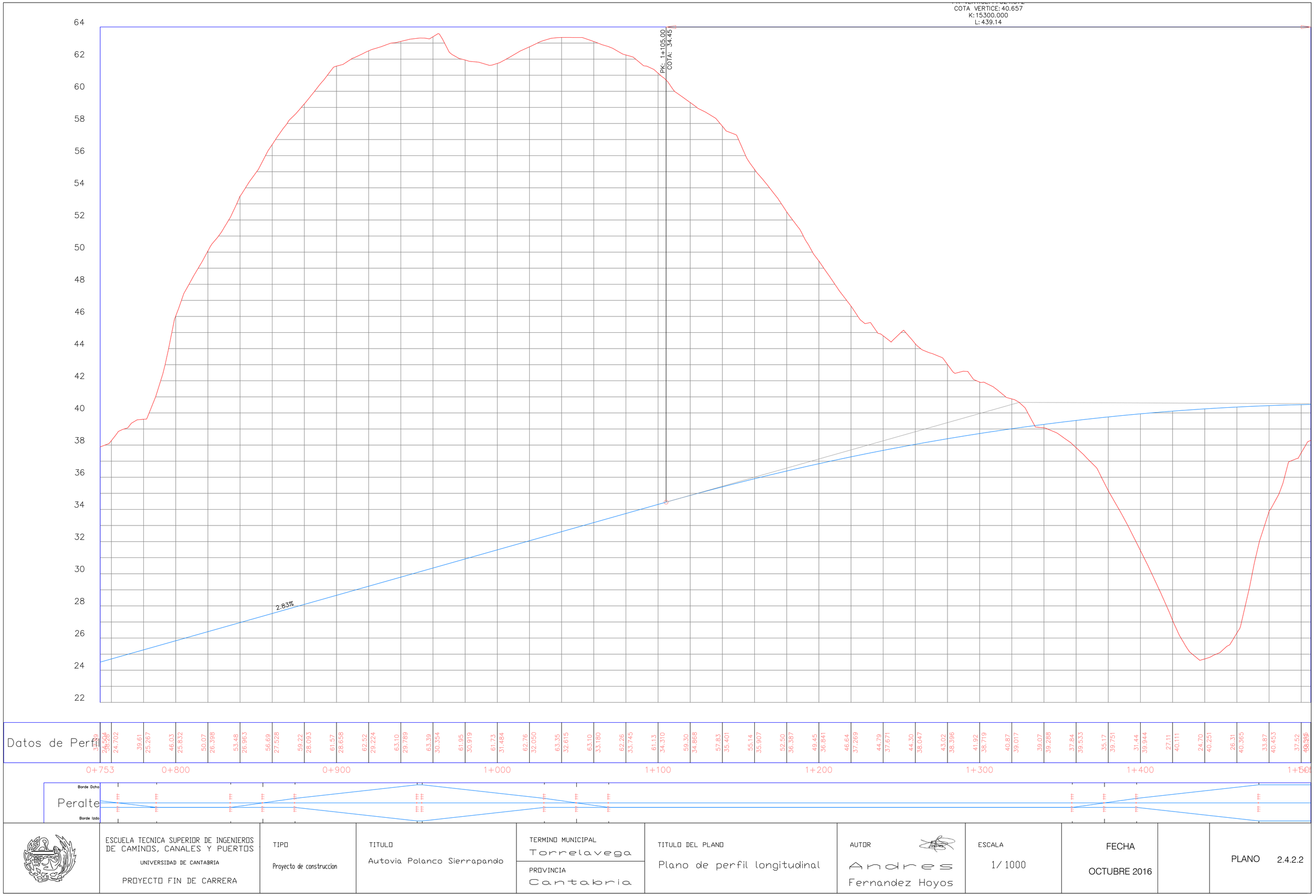


Datos de Perfil

0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+
7.098	7.14	7.245	7.24	7.391	7.48	7.538	7.51	7.684
7.39	8.107	7.07	8.624	7.13	9.140	6.95	9.657	6.79
10.173	7.03	10.690	7.04	11.206	7.09	11.723	7.39	12.239
7.55	12.756	7.52	13.272	7.81	13.789	8.02	14.305	8.23
14.822	8.37	15.338	8.62	15.855	9.05	16.371	9.13	16.888
9.61	17.404	10.21	17.921	10.57	18.437	11.35	18.954	11.53
19.470	14.85	19.987	16.09	20.503	17.24	20.953	18.29	21.035
22.86	21.311	25.87	21.876	30.50	22.441	33.25	23.007	33.81
23.572	36.01	24.137	37.89					



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.2



Datos de Perfil


0+753	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+505
35.239	36.504	24.702	39.61	25.267	46.03	25.832	50.07	26.398
53.48	26.963	56.69	27.528	59.22	28.093	61.57	28.658	62.52
29.224	63.10	29.789	63.39	30.354	61.95	30.919	61.73	31.484
62.76	32.050	63.35	32.615	63.10	33.180	62.26	33.745	61.13
34.310	59.30	34.868	57.83	35.401	55.14	35.907	52.50	36.387
49.45	36.841	46.64	37.269	44.79	37.671	44.30	38.047	43.02
38.396	41.92	38.719	40.87	39.017	39.07	39.288	37.84	39.533
35.17	39.751	31.44	39.944	27.11	40.111	24.70	40.251	26.31
40.365	33.87	40.453	37.52	40.539				

Peralte

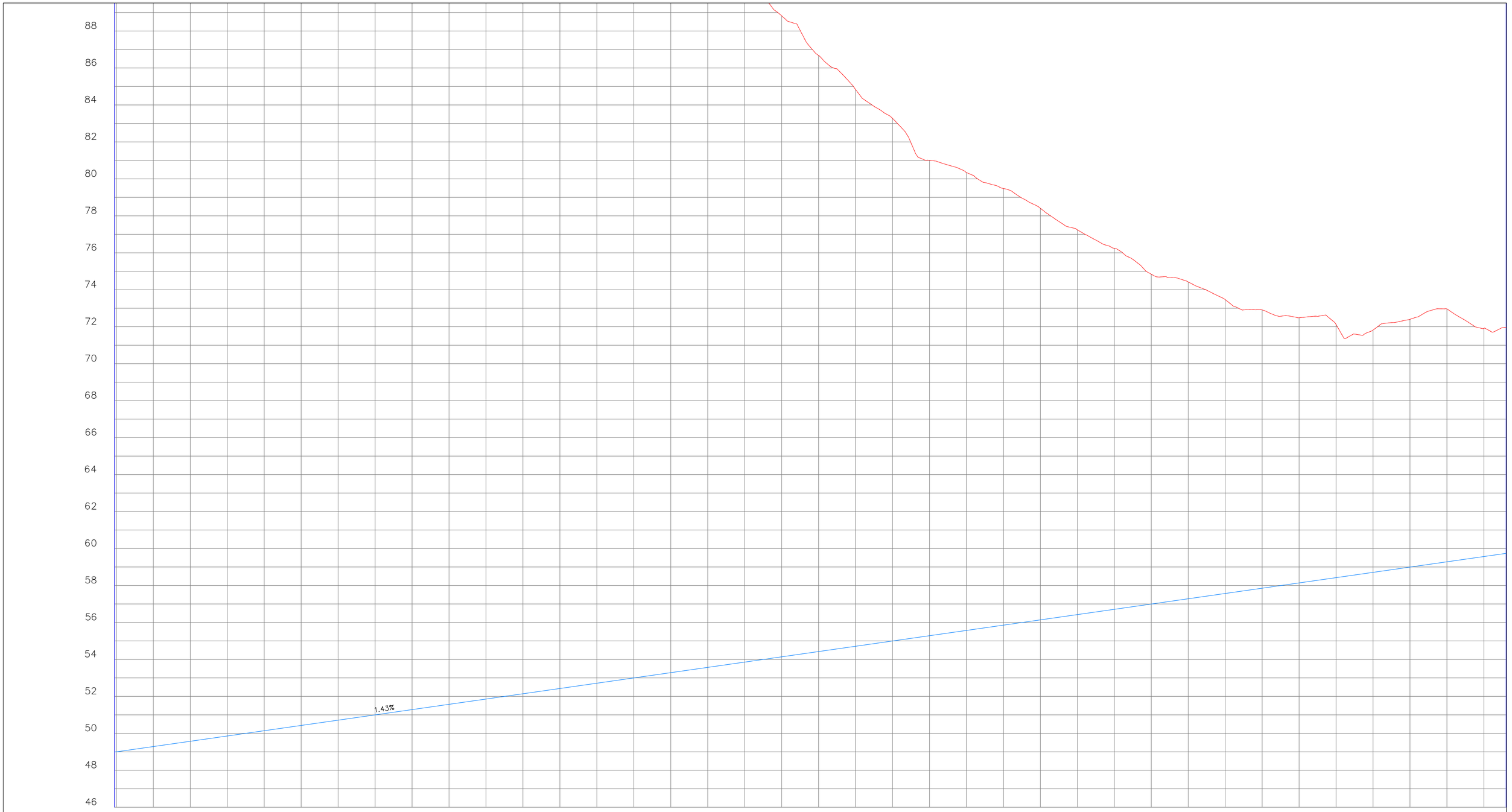
Borde Dcho

Borde Izdo

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.2

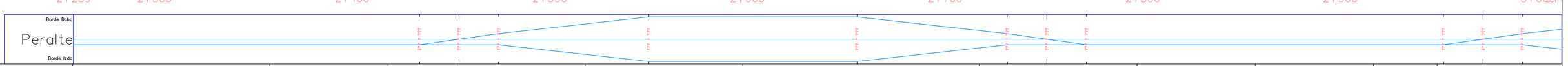


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/ 1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.2



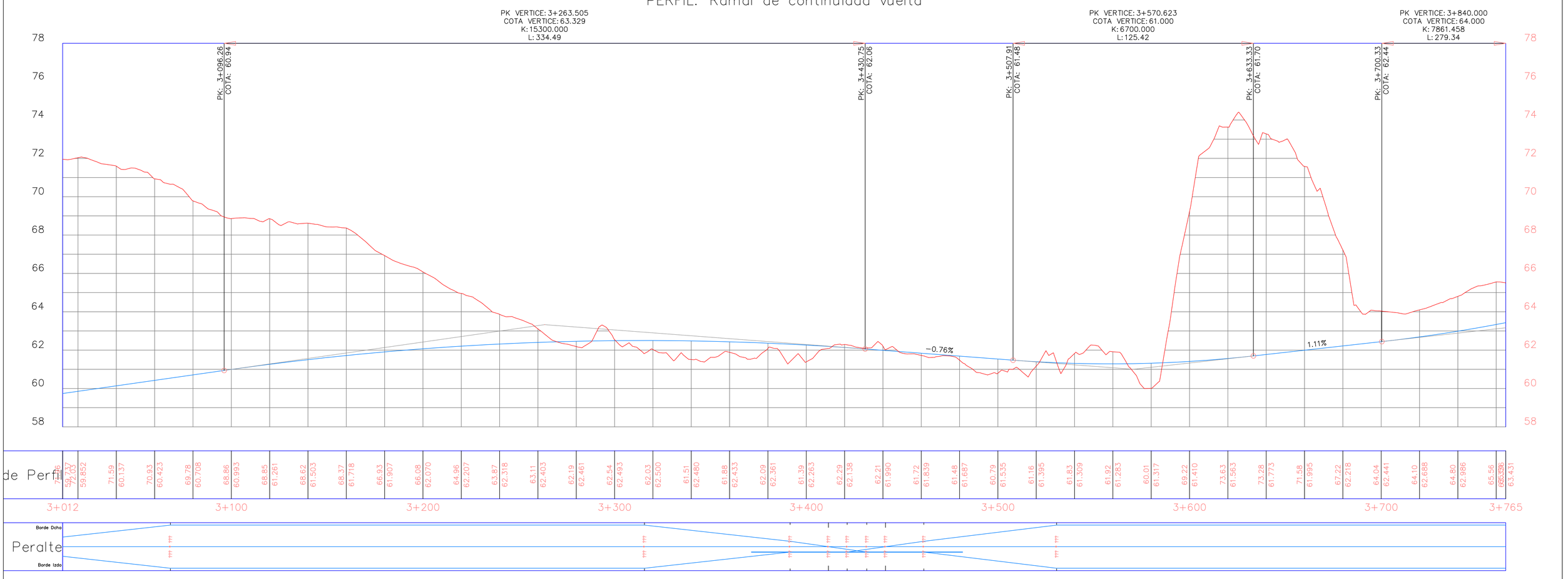
Datos de Perfil

2+259	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000
48.999	98.21	101.18	103.78	105.64	106.46	107.98	108.09	108.65
49.285	49.570	49.856	50.141	50.427	50.713	50.998	51.284	51.569
106.78	105.55	102.91	100.25	97.53	95.26	92.68	90.63	88.82
51.855	52.141	52.426	52.712	52.997	53.283	53.569	53.854	54.140
86.68	84.83	83.27	81.00	80.34	79.48	78.41	77.25	76.24
54.425	54.711	54.997	55.282	55.568	55.853	56.139	56.424	56.710
74.84	74.42	73.47	72.91	72.49	72.12	71.82	72.40	72.96
56.996	57.281	57.567	57.852	58.138	58.424	58.709	58.995	59.280
71.91	71.96							
59.566								



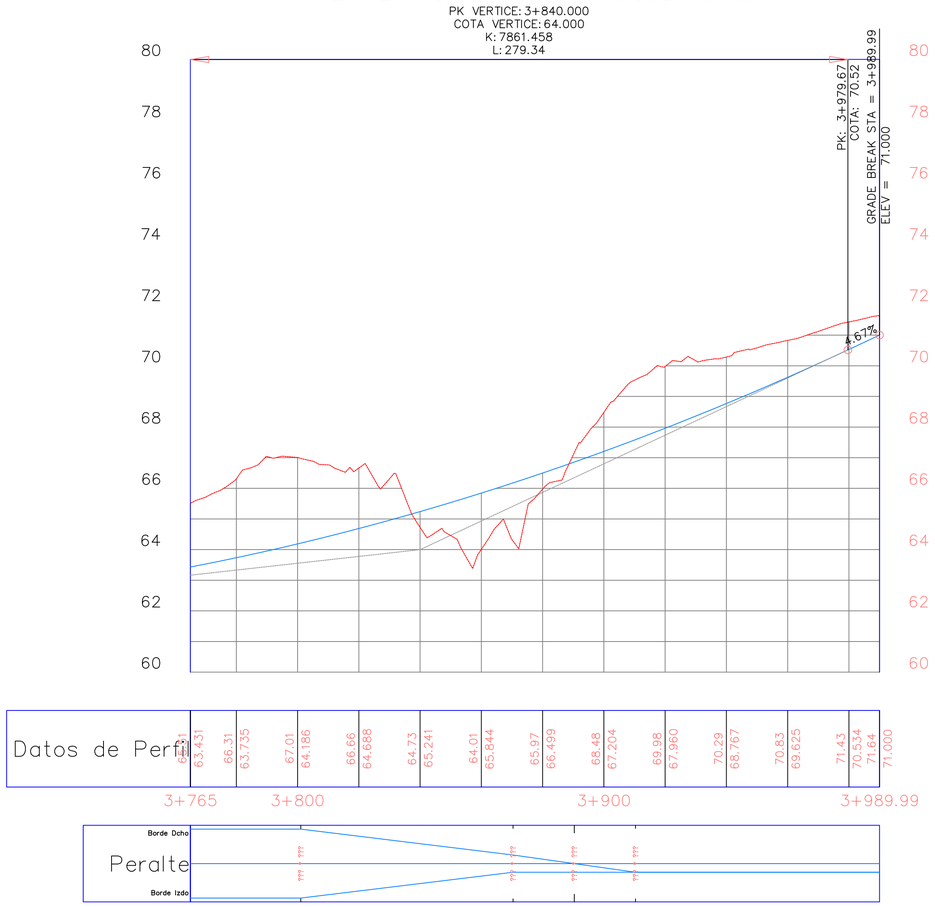
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.2

PERFIL: Ramal de continuidad vuelta

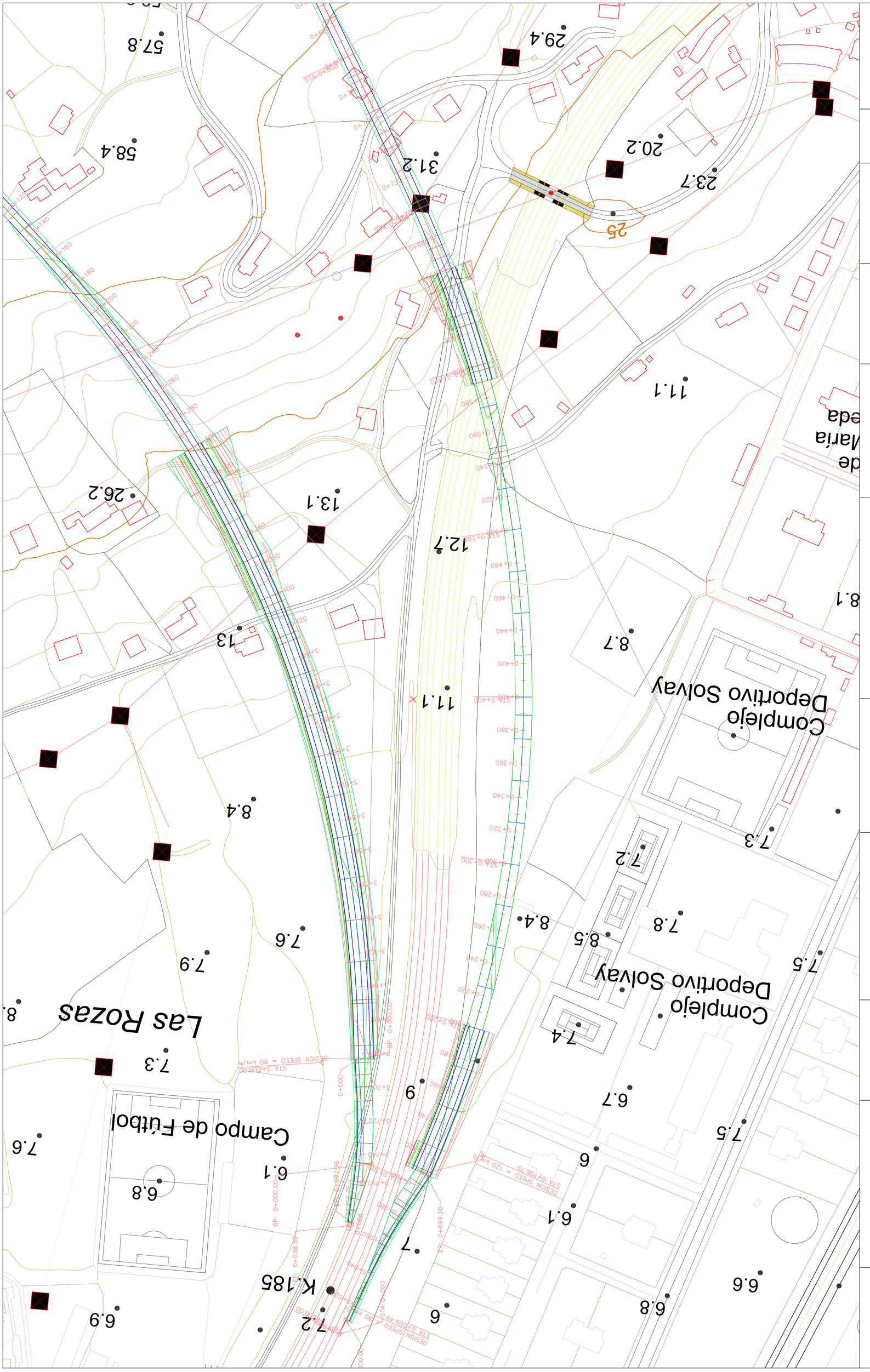


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016		PLANO 2.4.2.2

PERFIL: Ramal de continuidad vuelta



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de perfil longitudinal	AUTOR Andres Fernandez Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.4.2.2



TERMINO MUNICIPAL	Torrelavega
PROVINCIA	Cantabria
TITULO DEL PLANO	Plano de planta
AUTOR	Andres Fernández Hoyos
ESCALA	1/5000
FECHA	OCTUBRE 2016
NORTE	
PLANO	2.4.3
TITULO	Autovía Polanco Sierrapando
TIPO	Proyecto de construcción
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA	

64.

63.8

58.4

57.8

58.9

62.5

Cementerio de Barreda

46.3

44.2

37.4

38.1

25.3

38.2

28.4

6

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

Proyecto de construccion

TITULO

Autovia Polanco Sierrapando

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Plano de planta

AUTOR

Andres Fernández Hoyos

ESCALA

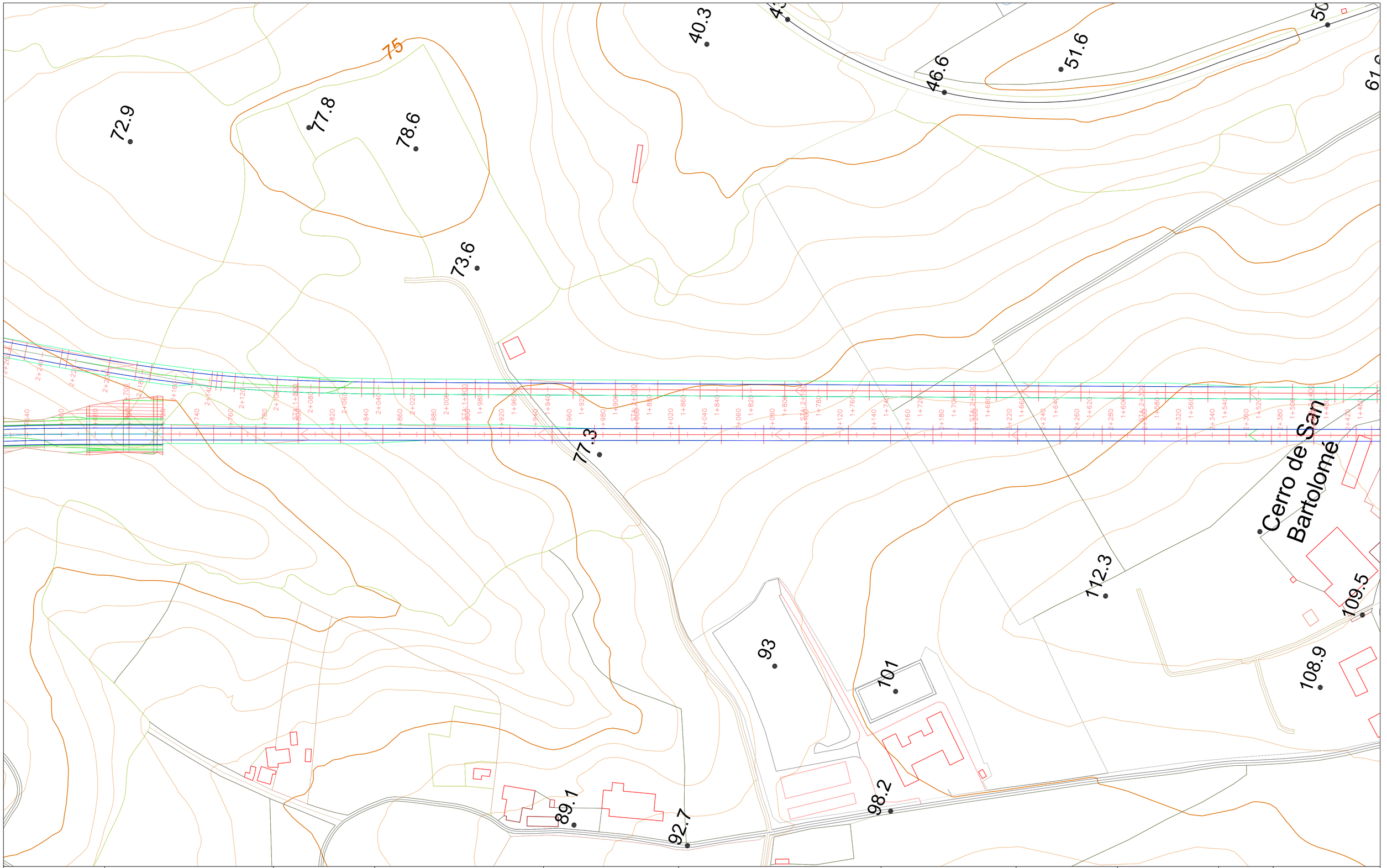
1/ 5000

FECHA

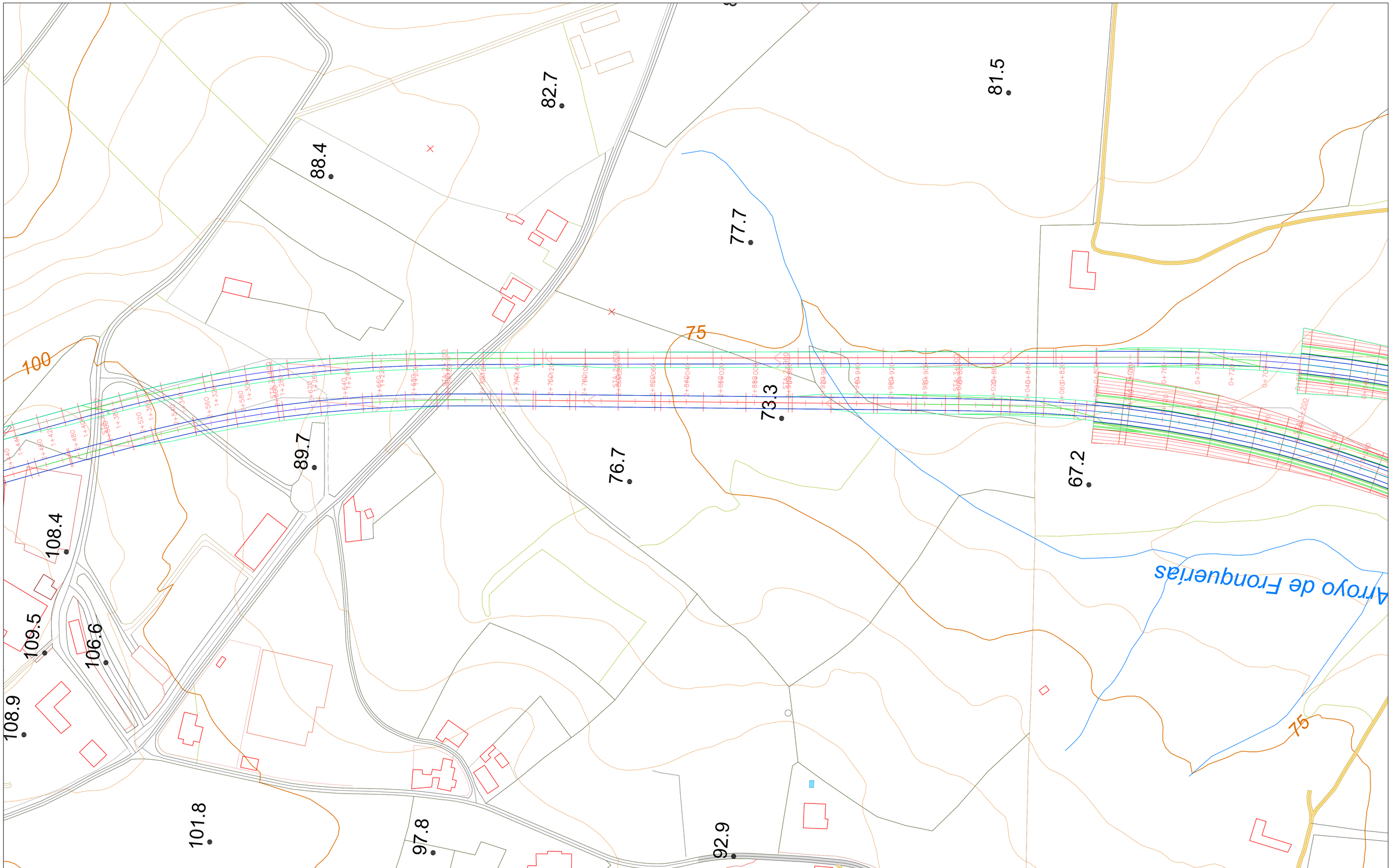
OCTUBRE 2016

NORTE

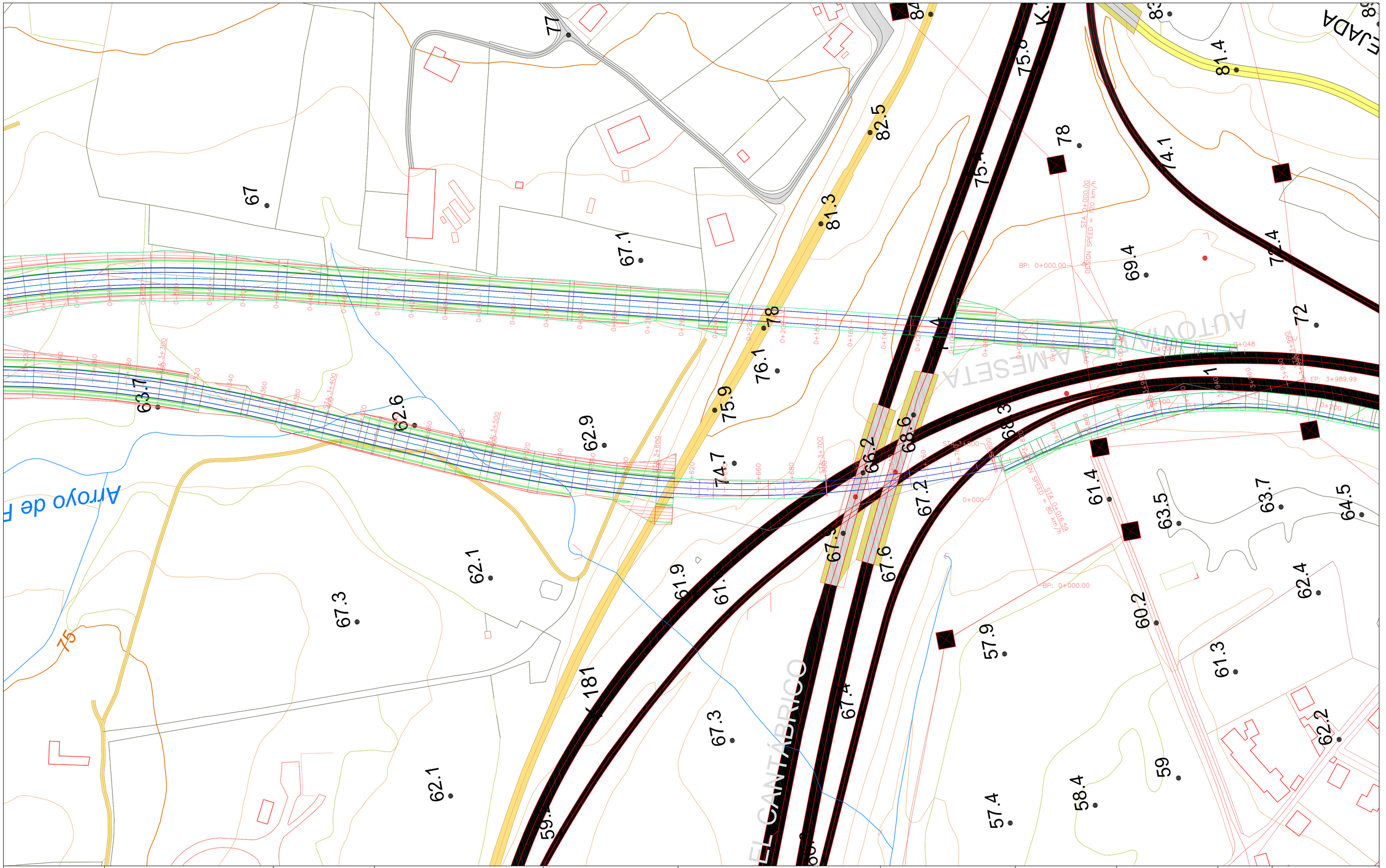
PLANO 2.4.3



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 5000	FECHA OCTUBRE 2016	NORTE	PLANO 2.4.3



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 5000	FECHA OCTUBRE 2016	NORTE	PLANO 2.4.3



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 5000	FECHA OCTUBRE 2016	NORTE	PLANO 2.4.3

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
Proyecto de construcción

TITULO
Autovía Polanco Sierrapando

TERMINO MUNICIPAL
Torrelavega

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Plano de planta

AUTOR
Andrés Fernández Hoyos

ESCALA
1/5000

FECHA
OCTUBRE 2016

NORTE

PLANO
2.4.3

CANTÁBRICO

MESETA

AUTOVÍA

TORRELAVEGA-REQUEJADA

CA-334

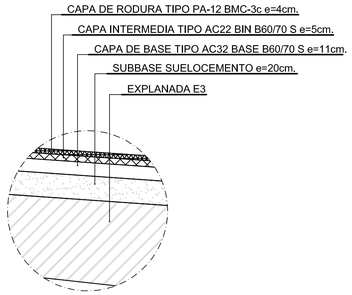
Zona Industrial
Los Ochos

Estación
de Sierrapando

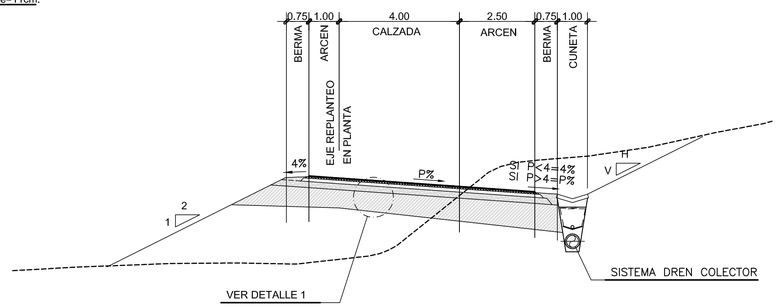
STA 0+000.00
DESIGN SPEED = 120 km/h

STA 0+016.59
DESIGN SPEED = 80 km/h

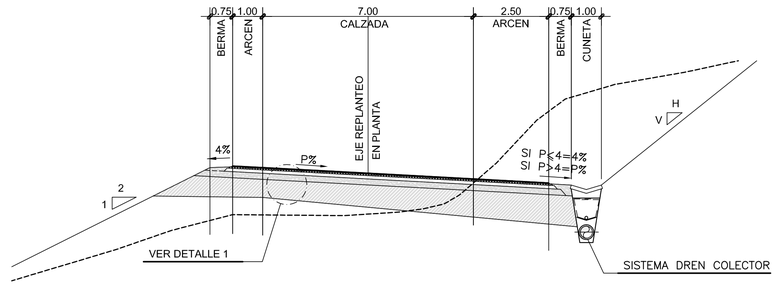
62.1 62.1 62.9 67.1 77 61.9 67.3 74.7 75.9 76.1 78 81.3 82.5 84.4 67.4 67.6 66.2 68.6 67.2 57.4 57.9 58.4 61.4 60.2 59 63.5 61.3 63.7 62.4 62.2 64.5 69.4 74.1 83.1 81.4 72.4 72 89.4 85.9 82.7 60.5 62 63.5 66 72.9 69.6 62.8 61.9 61.1 61.6 63.6 76.9 83.9 83.7 K.0



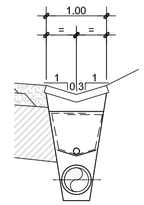
DETALLE -1
RAMALES DEL E. DE BARREDA
Y VIAS COLECTORAS
ESCALA 1/25



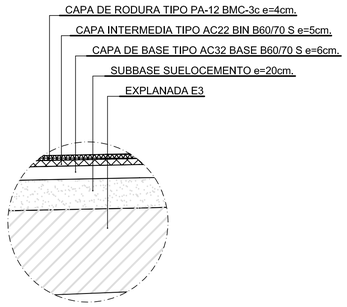
SECCION TIPO 1. EN RAMAL DE ENLACE UNIDIRECCIONAL 1 CARRIL
ESCALA 1/100



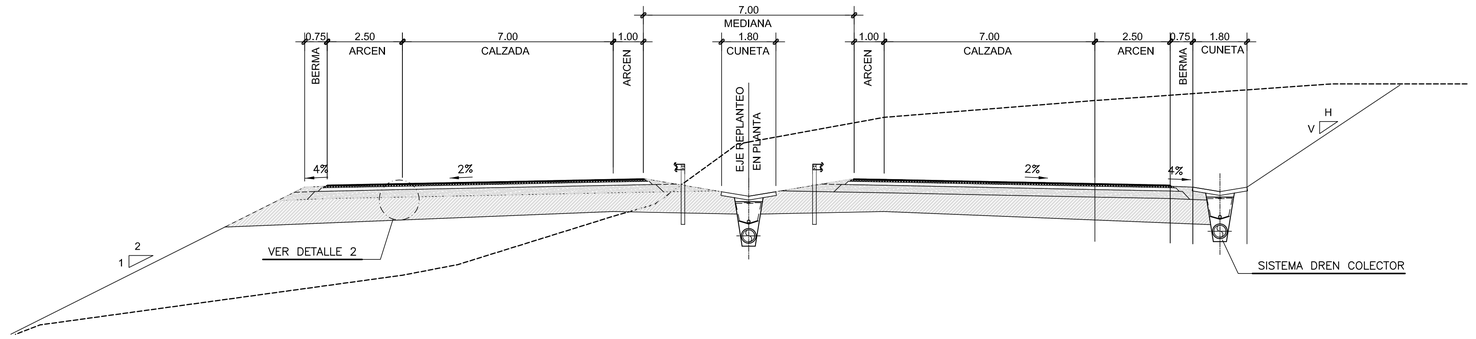
SECCION TIPO 2. EN RAMAL DE ENLACE UNIDIRECCIONAL 2 CARRILES
ESCALA 1/100



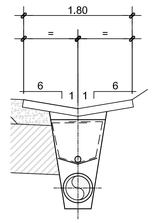
CUNETA SECCIONES TIPO 1 Y 2.
ESCALA 1/50



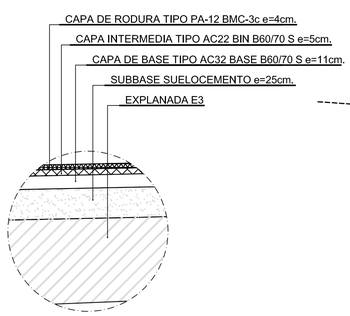
DETALLE -1
E. DE SIERRAPANDO
ESCALA 1/25



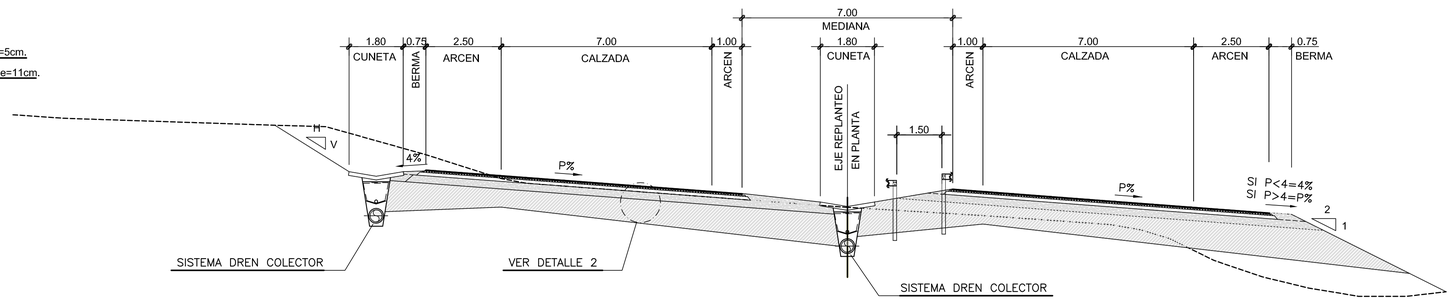
SECCION TIPO 3. AUTOVIA EN RAMAL DE CONTINUIDAD EN RECTA
ESCALA 1/100



CUNETA SECCIONES TIPO 3 Y 4.
ESCALA 1/50

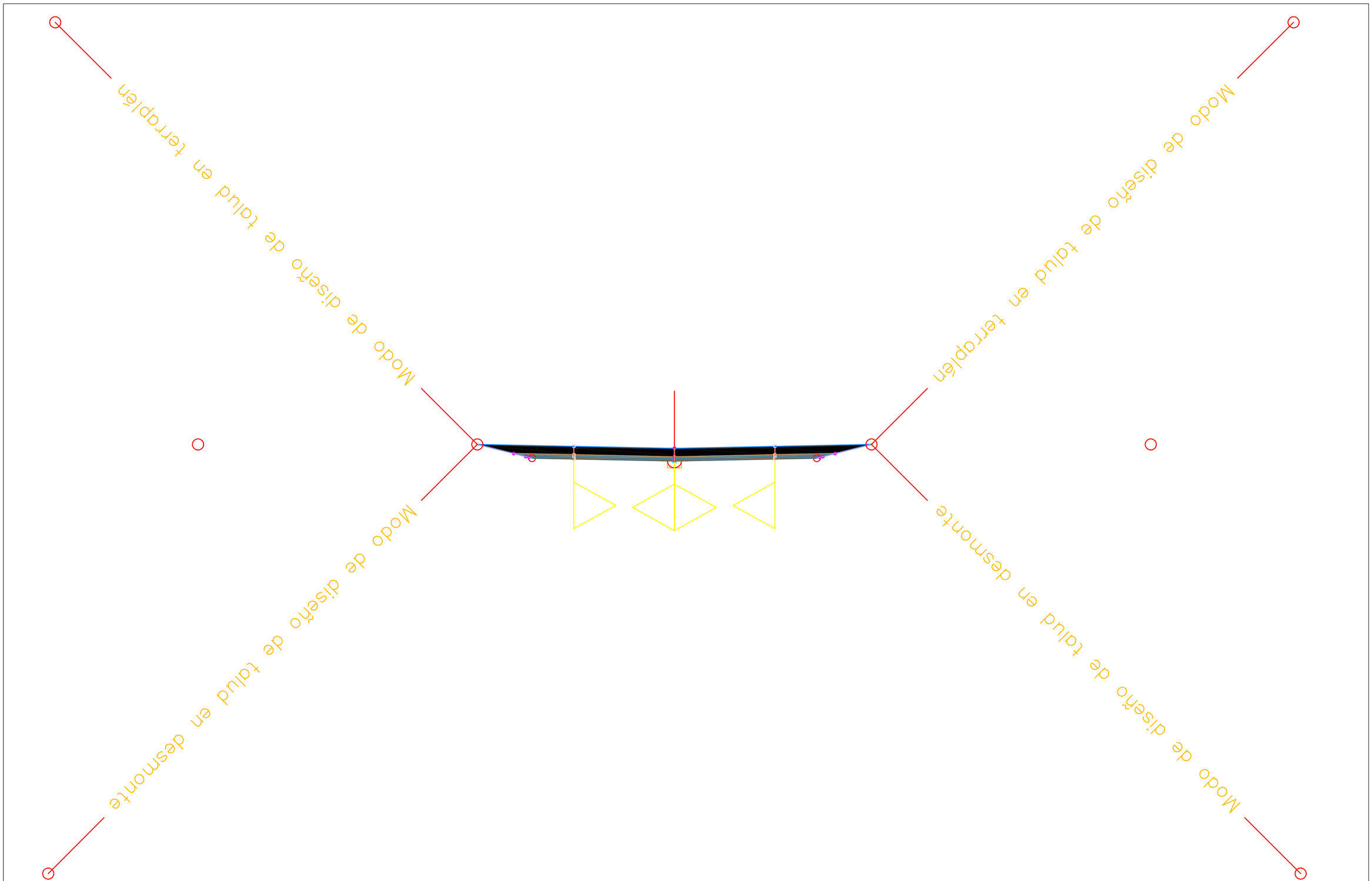


DETALLE -2
ESCALA 1/25

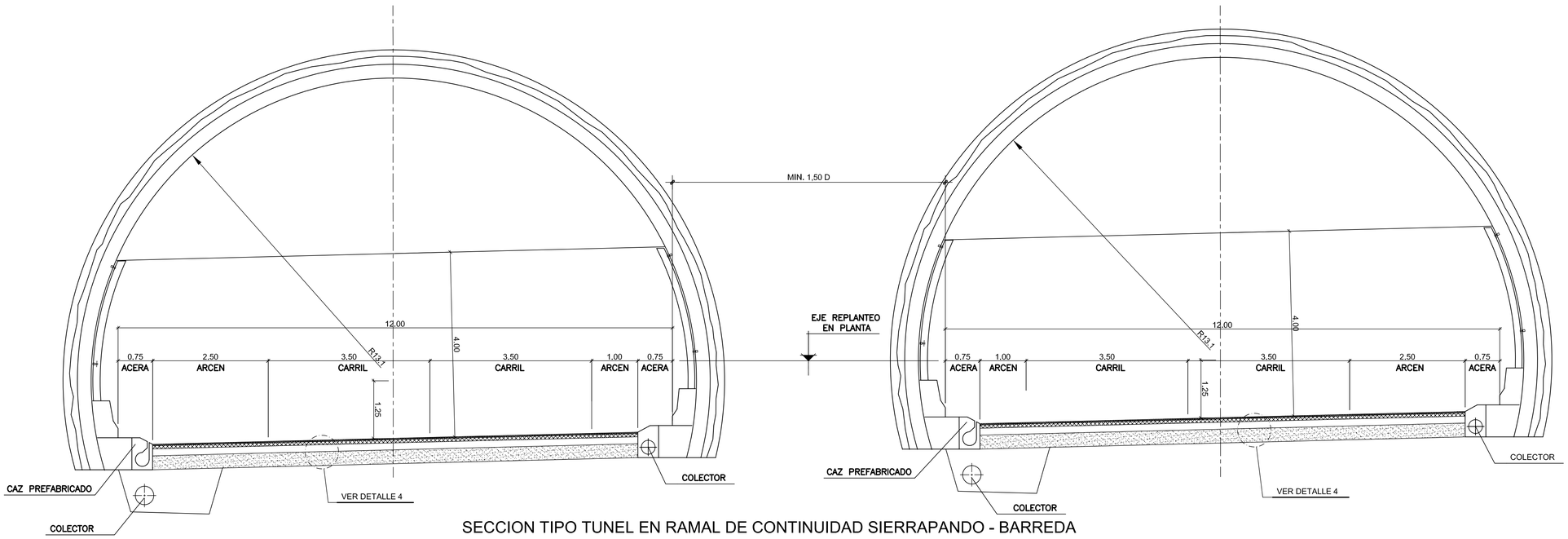


SECCION TIPO 4. AUTOVIA EN RAMAL DE CONTINUIDAD EN CURVA
ESCALA 1/100

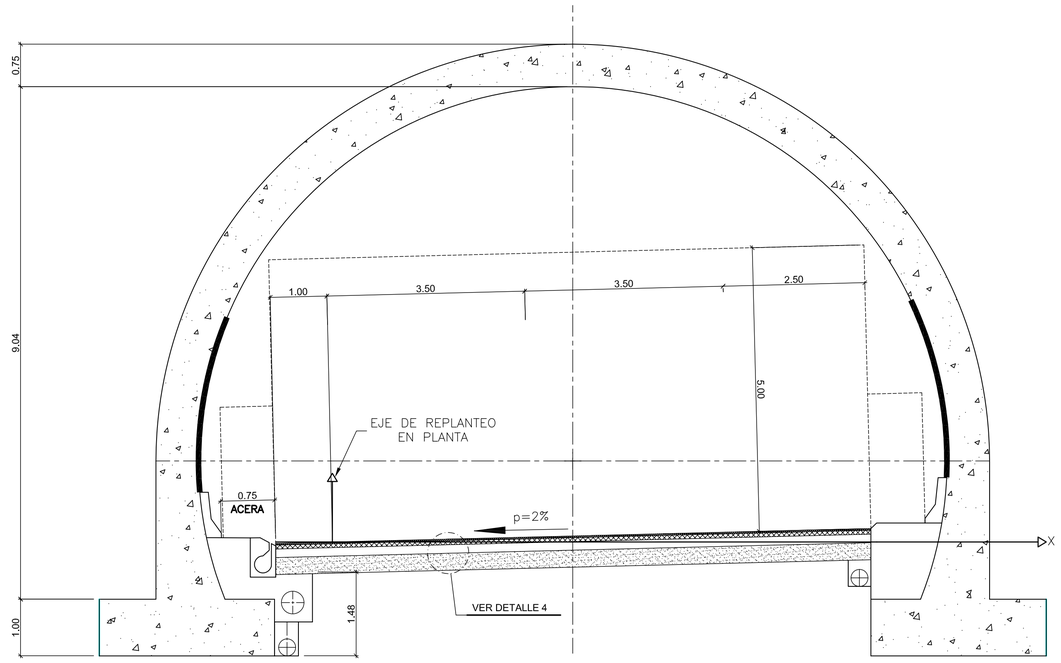
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIONES	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	NORTE	PLANO 2.5.1 Hoja 1 de 1



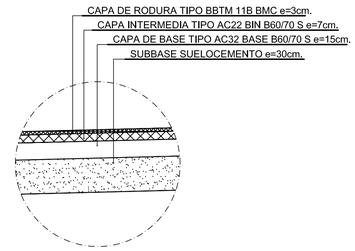
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIONES	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.5.1 Hoja 1 de 1



SECCION TIPO TUNEL EN RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO - BARREDA
ALTERNATIVAS 1 Y 2
ESCALA 1/50

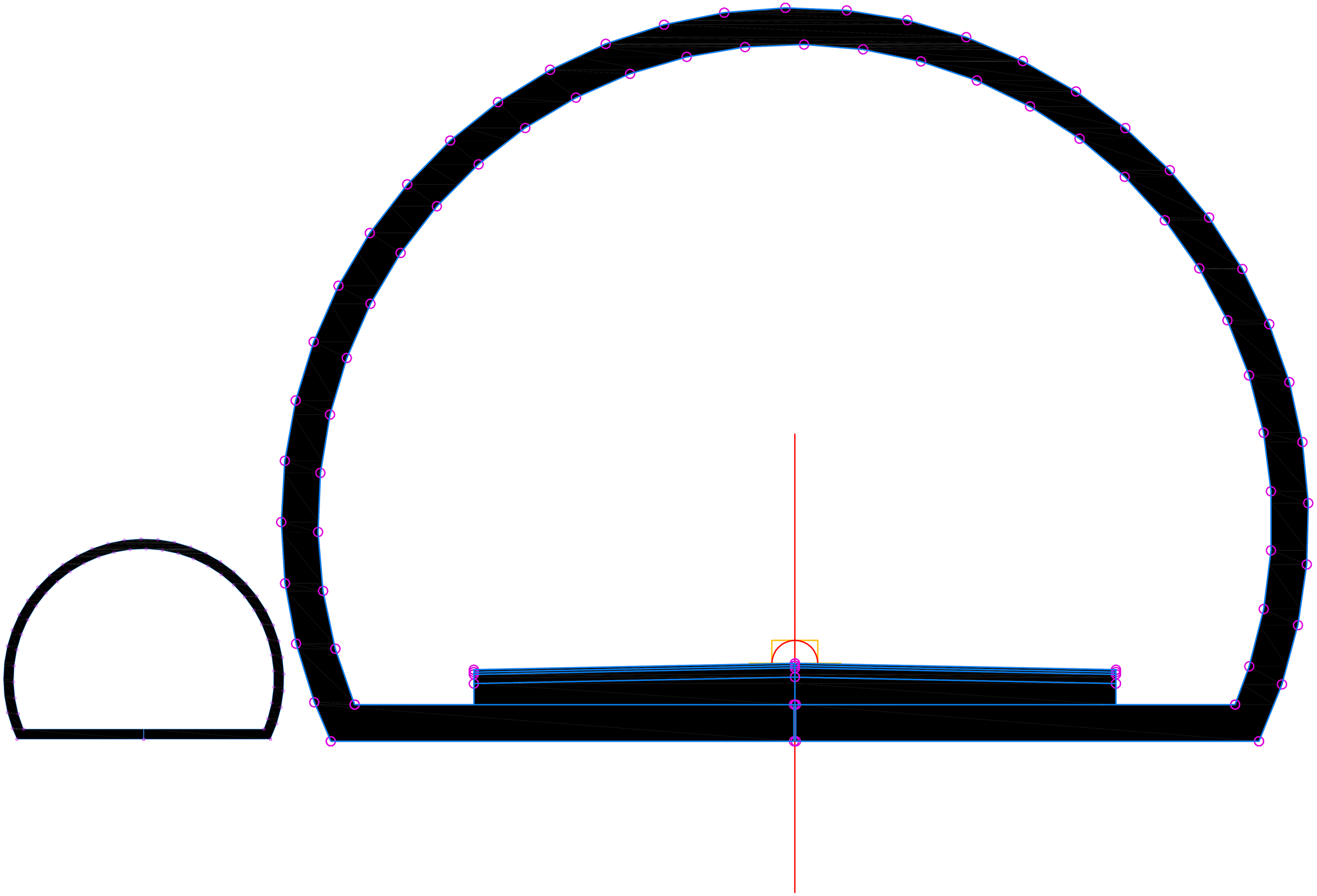


SECCION TIPO FALSO TUNEL EN RAMAL DE CONTINUIDAD SIERRAPANDO - BARREDA (CALZADA DERECHA)
ALTERNATIVAS 3 Y 4
ESCALA 1/50

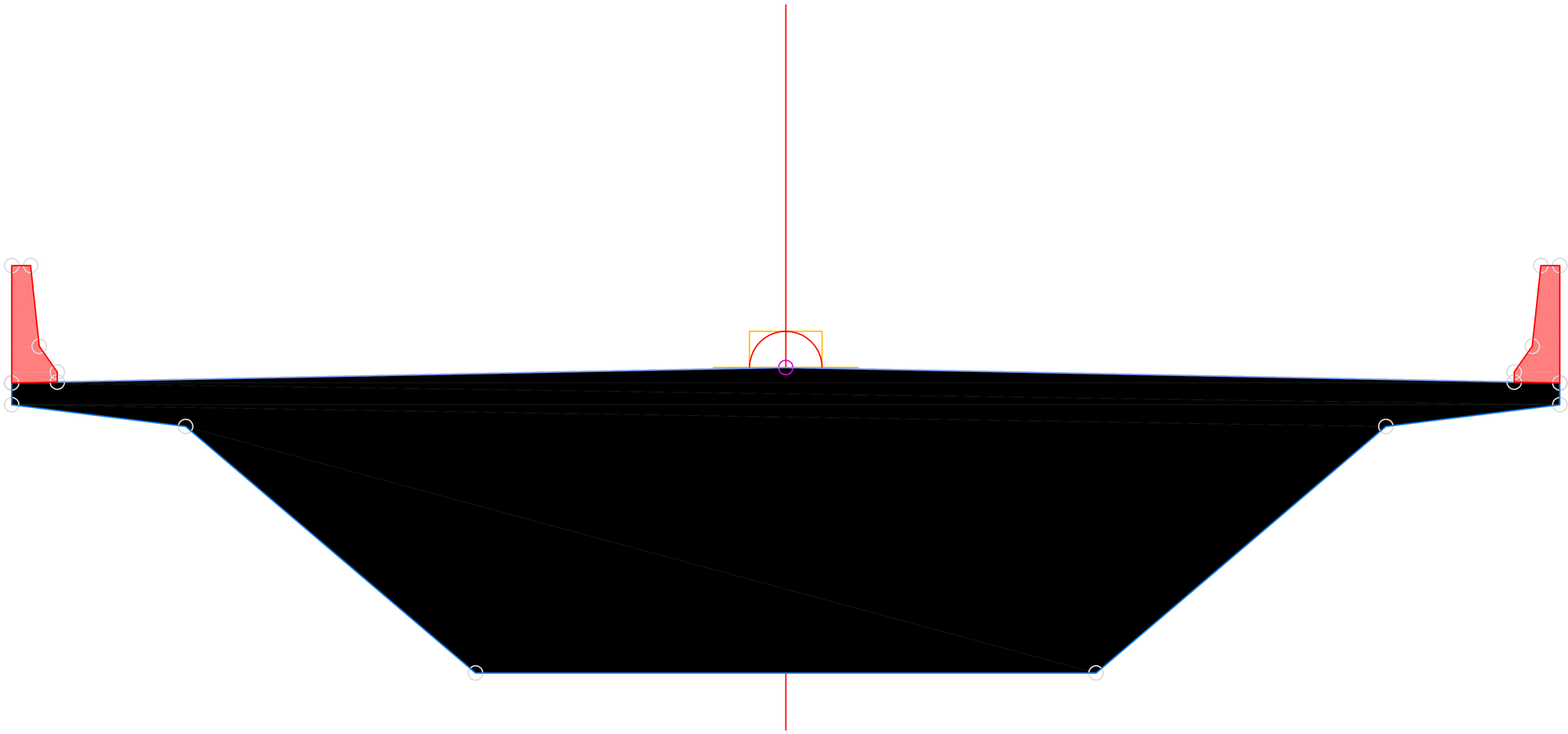


DETALLE 4
ESCALA 1/25

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIONES	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.5.1 Hoja 1 de 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIONES	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.5.1 Hoja 1 de 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO DE NUEVA CONSTRUCCION	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega Polanco PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIONES	AUTOR Andrés Fernández Hoyos	ESCALA SIN ESCALA	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.5.1 Hoja 1 de 1

0+020


0+140


0+260

0+380


0+040


0+160

0+280


0+400


0+060


0+180

0+300


0+420


0+080


0+200

0+320

0+440

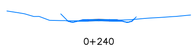

0+100


0+220

0+340

0+460

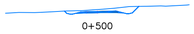

0+120


0+240


0+360


0+480

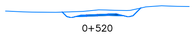
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 1 DE 10

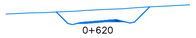








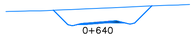








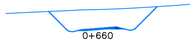






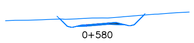


















ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

Proyecto de construccion

TITULO

Autovia Polanco Sierrapando

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Plano perfiles transversales

AUTOR

Andres Fernández Hoyos

ESCALA

1/ 200

FECHA

OCTUBRE 2016

PLANO 2.5.2.1

HOJA 2 DE 10


0+900


1+000


1+100


1+200


0+920


1+020

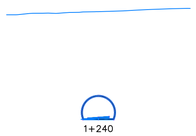

1+120


1+220


0+940


1+040

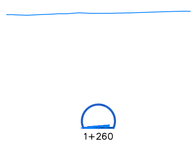

1+140


1+240


0+960


1+060

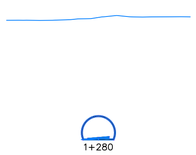

1+160


1+260

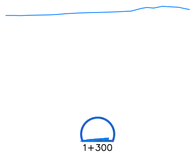

0+980

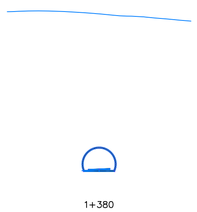

1+080

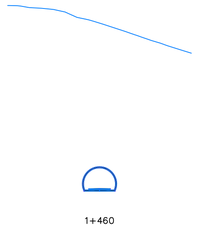

1+180


1+280

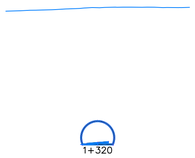
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 3 DE 10

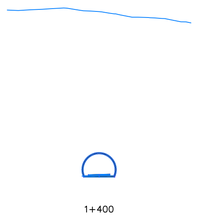

1+300

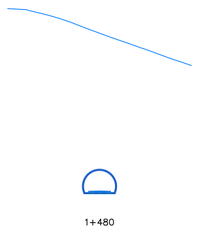

1+380


1+460

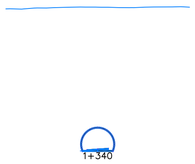

1+540


1+320


1+400

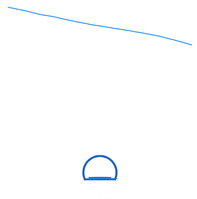

1+480

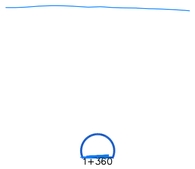

1+560

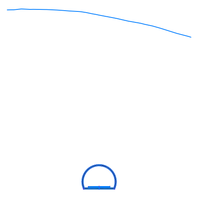

1+340


1+420


1+500


1+580


1+360

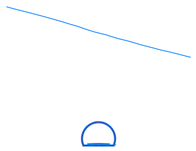

1+440

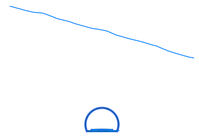

1+520


1+600

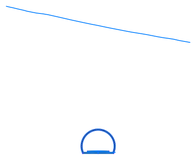
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 4 DE 10

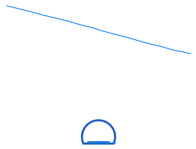

1+620

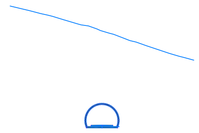

1+700

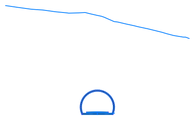

1+780


1+860


1+640


1+720


1+800

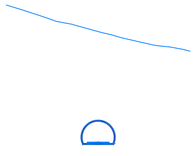

1+880

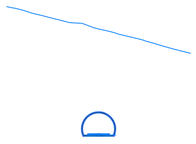

1+660

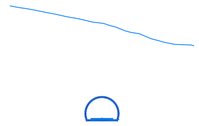

1+740


1+820


1+900

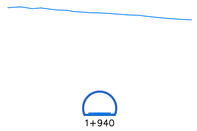

1+680


1+760


1+840


1+920

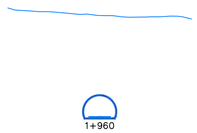
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 5 DE 10


1+940


2+040


2+140

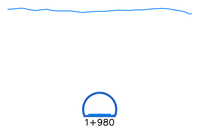

2+240


1+960


2+060

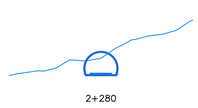

2+160

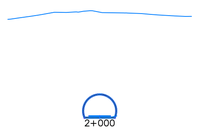

2+260


1+980

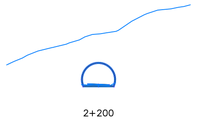

2+080

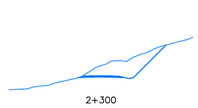

2+180

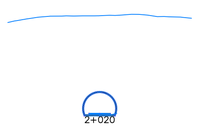

2+280


2+000


2+100

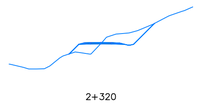

2+200


2+300

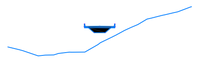

2+020


2+120


2+220


2+320

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 6 DE 10


2+340


2+460


2+580


2+700


2+360


2+480


2+600


2+720


2+380

2+500


2+620


2+740


2+400

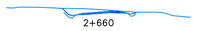

2+520


2+640

2+760


2+420


2+540


2+660


2+780


2+440


2+560


2+680


2+800

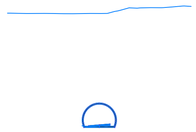
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 7 DE 10



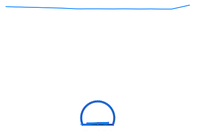
2+820



2+900



2+980



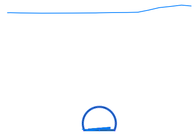
3+060



2+840



2+920



3+000



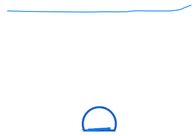
3+080



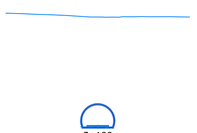
2+860



2+940



3+020



3+100



2+880

2+960

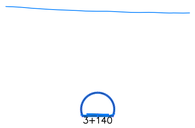


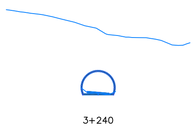
3+040

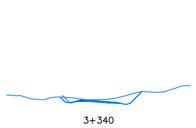


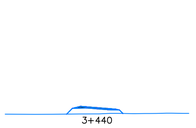
3+120

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 8 DE 10


3+140


3+240


3+340

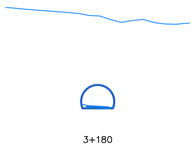

3+440


3+160

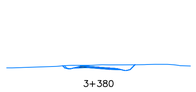

3+260

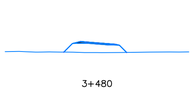

3+360

3+460


3+180

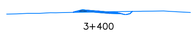

3+280


3+380


3+480

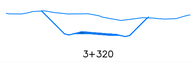

3+200


3+300

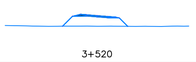

3+400


3+500


3+220


3+320


3+420


3+520

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 9 DE 10



3+540

3+660



3+560

3+680



3+580



3+600

3+620

3+640

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.1 HOJA 10 DE 10


0+140


0+260


0+380


0+160


0+280


0+400


0+180


0+300


0+420


0+200


0+320


0+440

0+100


0+220


0+340


0+460

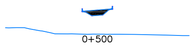

0+120


0+240


0+360


0+480

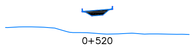
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 1 DE 10


0+500


0+600


0+700

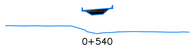

0+800


0+520


0+620


0+720

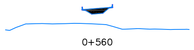

0+820

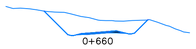

0+540


0+640

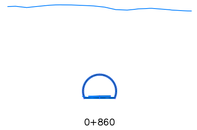

0+740

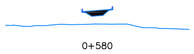

0+840

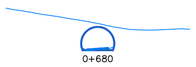

0+560


0+660

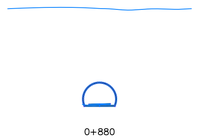

0+760


0+860

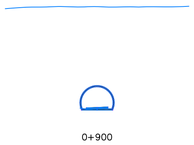

0+580


0+680


0+780


0+880

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 2 DE 10

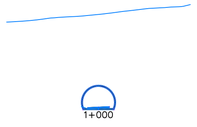


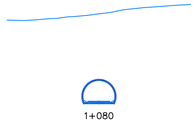




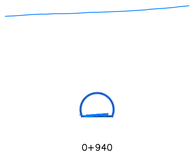


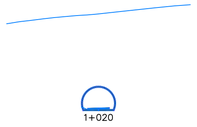


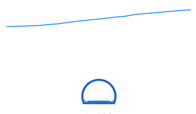






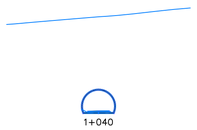
















ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

Proyecto de construccion

TITULO

Autovia Polanco Sierrapando

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Plano perfiles transversales

AUTOR

Andres Fernández Hoyos

ESCALA

1/ 200

FECHA

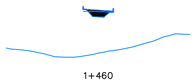
OCTUBRE 2016

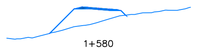
PLANO 2.5.2.2

HOJA 3 DE 10


1+220


1+340


1+460


1+580


1+240


1+360


1+480

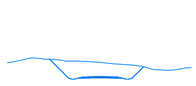

1+600

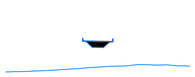

1+260

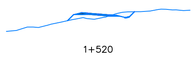

1+380


1+500


1+620


1+280


1+400


1+520


1+640

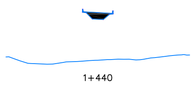

1+300

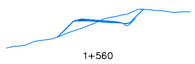

1+420


1+540


1+660

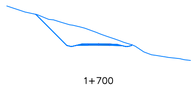

1+320


1+440


1+560


1+680

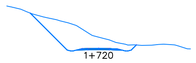
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 4 DE 10


1+700


1+800


1+900


2+000

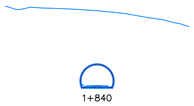

1+720


1+820

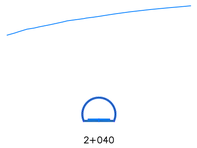

1+920


2+020


1+740


1+840

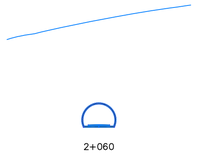

1+940


2+040


1+760


1+860

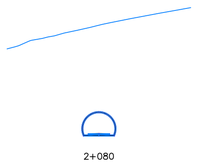

1+960


2+060


1+780


1+880


1+980


2+080

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 5 DE 10



2+100



2+180



2+260



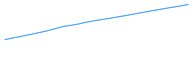
2+340



2+120



2+200



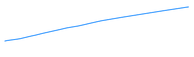
2+280



2+140



2+220



2+300



2+160



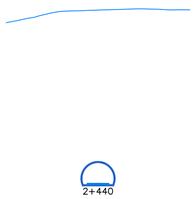
2+240

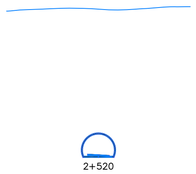


2+320

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 6 DE 10

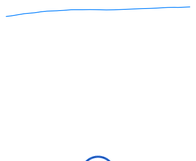

2+360


2+440


2+520

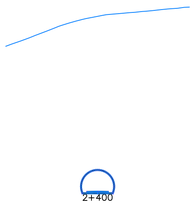

2+600

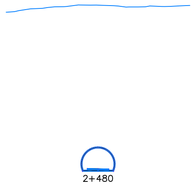

2+380

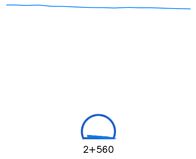

2+460

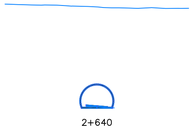

2+540

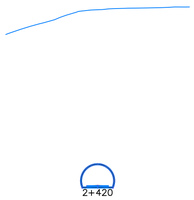

2+620


2+400


2+480


2+560


2+640


2+420


2+500


2+580


2+660

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 7 DE 10


2+680


2+780


2+880


2+980


2+700


2+800


2+900

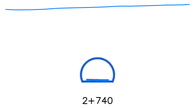

3+000


2+720


2+820


2+920

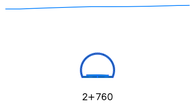

3+020


2+740


2+840


2+940


3+040


2+760


2+860

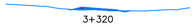

2+960


3+060

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 8 DE 10

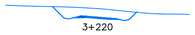

3+080


3+200


3+320

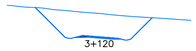
3+440

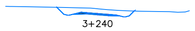

3+100


3+220

3+340

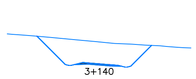
3+460

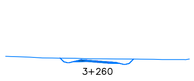

3+120


3+240

3+360

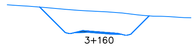
3+480

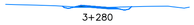

3+140

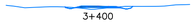

3+260

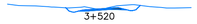

3+380

3+500

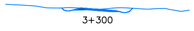

3+160

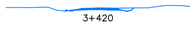

3+280

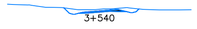

3+400


3+520

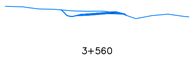

3+180


3+300


3+420


3+540

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 9 DE 10

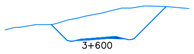


















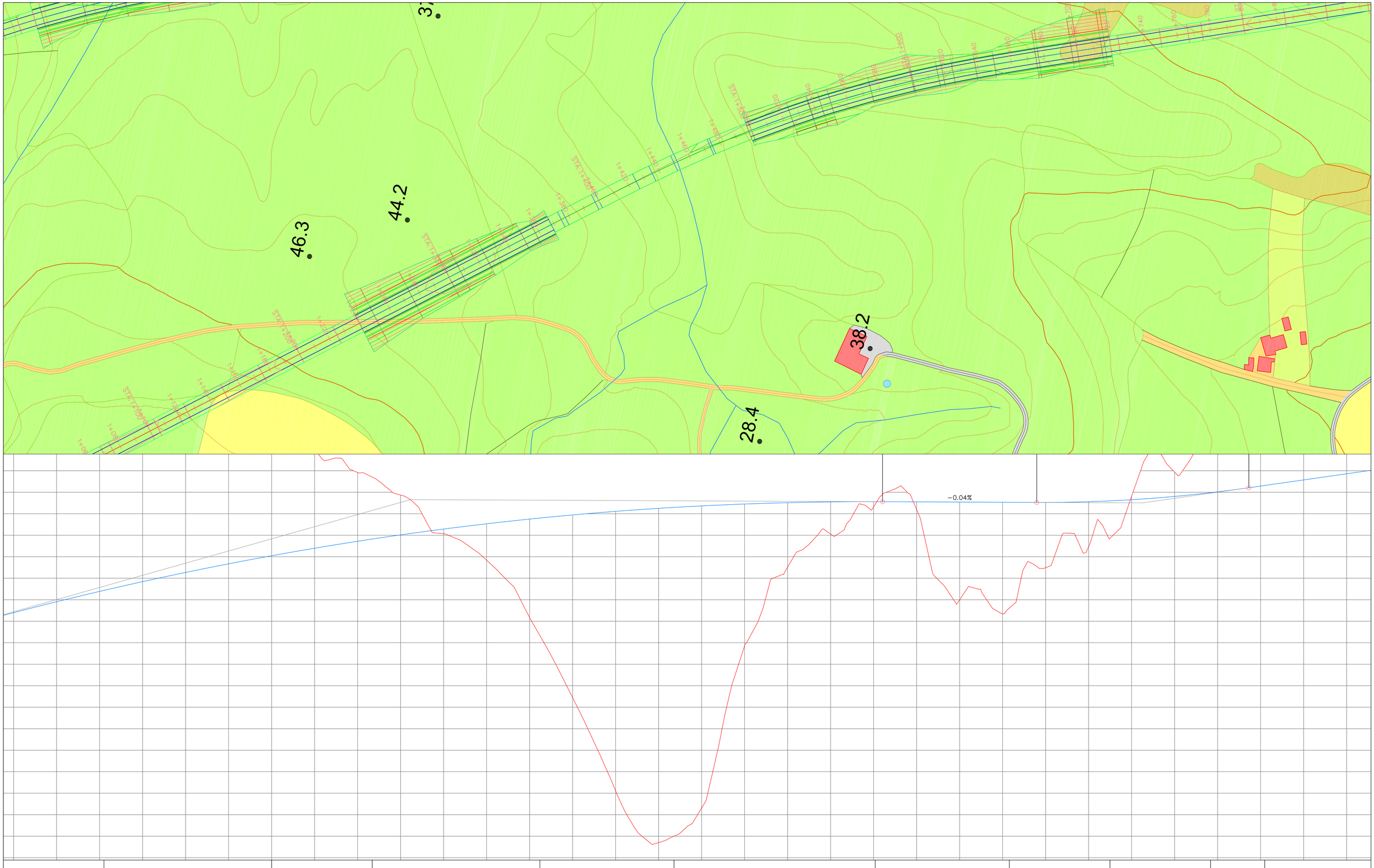








	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano perfiles transversales	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 200	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.5.2.2 HOJA 10 DE 10



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

Proyecto de construcción

TITULO

Autovia Polanco Sierrapando

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabira

TITULO DEL PLANO

Viaducto Planta y perfil

AUTOR

Andrés Fernández Hoyos

ESCALA

1/5000

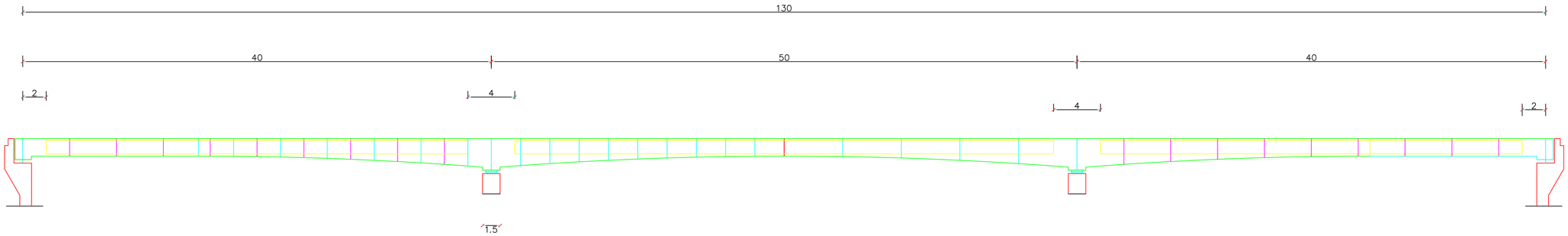
FECHA

OCTUBRE 2016

NORTE

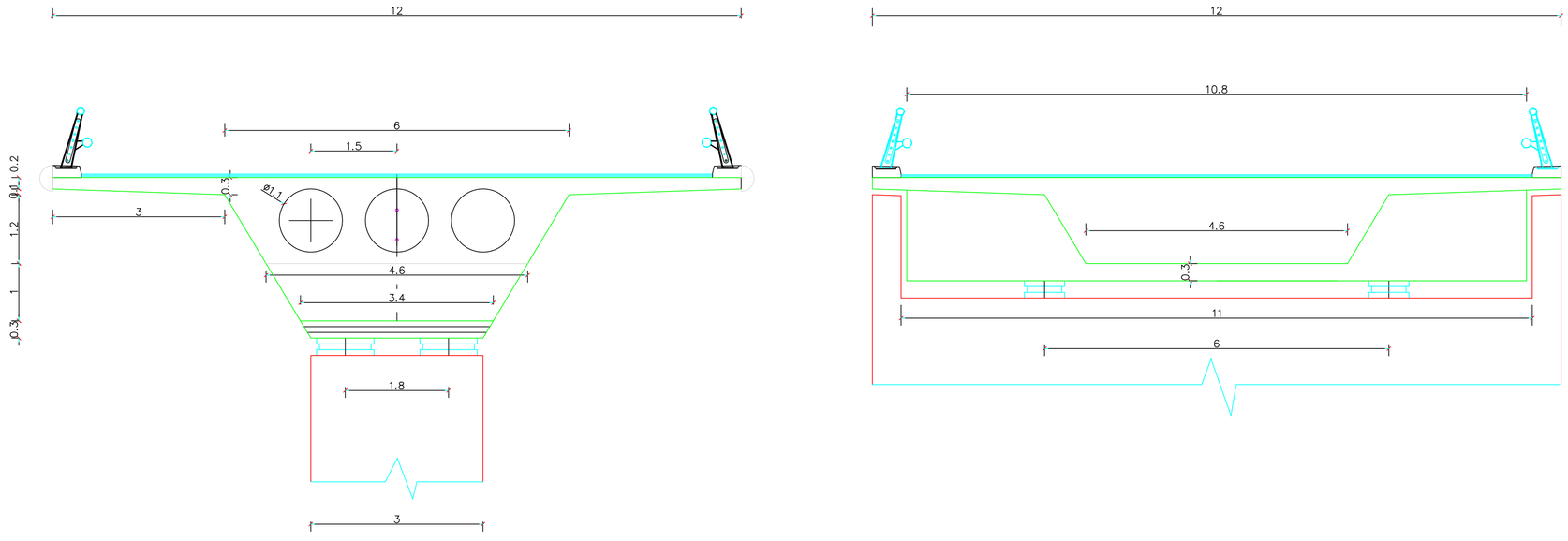
PLANO N 2.6.1

HOJA 1 DE 1



ALZADO

E: 1/200. Cotas en m.



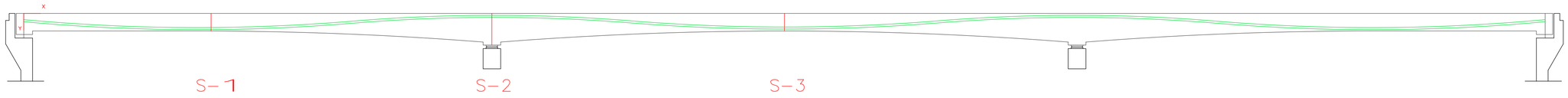
SECCION TIPO

E: 1/50. Cotas en m.

SECCION EJE APOYO ESTRIBO

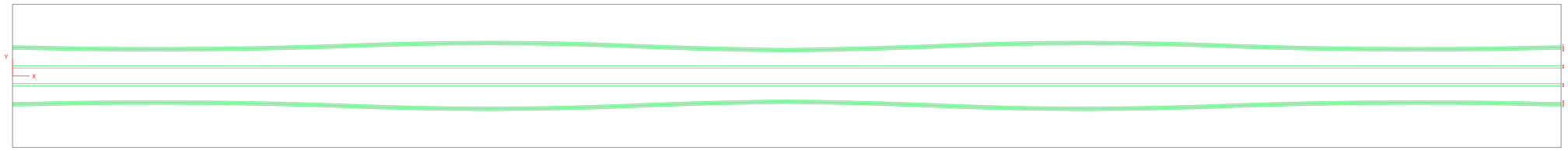
E: 1/50. Cotas en m.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL POLANCO TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO TABLERO. GEOMETRÍA	AUTOR ANDRÉS FERNÁNDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.6.2 HOJA 1 DE 2



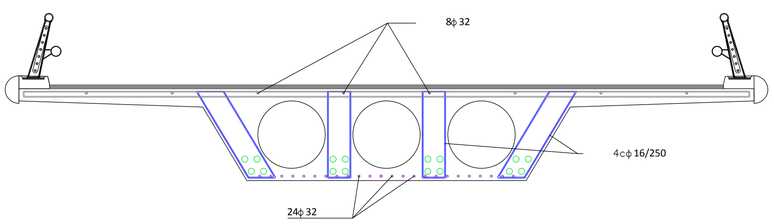
ALZADO

E: 1/200. Cotas en m.



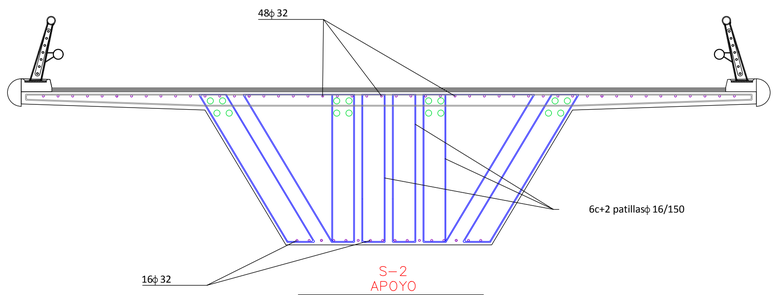
PLANTA

E: 1/200. Cotas en m.



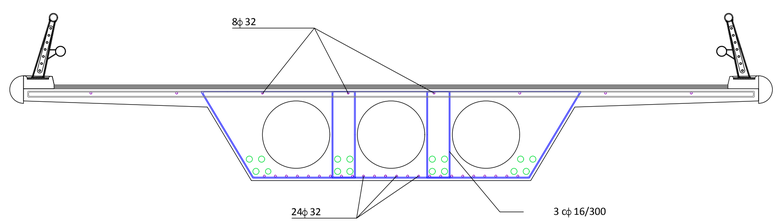
S-1
40% VANO LATERAL

E: 1/50. Cotas en m.



S-2
APOYO

E: 1/50. Cotas en m.



S-3
CENTRO LUZ

E: 1/50. Cotas en m.

TRAZADO ALZADO			
SUPERIOR		INFERIOR	
X	Y	X	Y
0	0.532	0	0.712
10	1.125	10	1.319
20	1.126	20	1.306
30	0.514	30	0.694
40	0.16	40	0.34
50	0.494	50	0.674
60	1.084	60	1.264
70	1.084	70	1.264
80	0.494	80	0.674
90	0.16	90	0.34
100	0.514	100	0.694
110	1.126	110	1.306
120	1.125	120	1.319
130	0.532	130	0.712

TRAZADO PLANTA											
1		2		3		4		5		6	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0	2.51	0	2.41	0	2.33	0	2.23	0	0.84	0	0.66
10	2.38	10	2.28	10	2.2	10	2.1	10	0.84	10	0.66
20	2.446	20	2.346	20	2.266	20	2.166	20	0.84	20	0.66
30	2.727	30	2.627	30	2.547	30	2.447	30	0.84	30	0.66
40	2.9	40	2.8	40	2.72	40	2.62	40	0.84	40	0.66
50	2.721	50	2.621	50	2.541	50	2.441	50	0.84	50	0.66
60	2.39	60	2.29	60	2.21	60	2.11	60	0.84	60	0.66
70	2.39	70	2.29	70	2.21	70	2.11	70	0.84	70	0.66
80	2.721	80	2.621	80	2.541	80	2.441	80	0.84	80	0.66
90	2.9	90	2.8	90	2.72	90	2.62	90	0.84	90	0.66
100	2.727	100	2.627	100	2.547	100	2.447	100	0.84	100	0.66
110	2.446	110	2.346	110	2.266	110	2.166	110	0.84	110	0.66
120	2.38	120	2.28	120	2.2	120	2.1	120	0.84	120	0.66
130	2.51	130	2.41	130	2.33	130	2.23	130	0.84	130	0.66

CARACTERISTICAS	
Hormigón	HP 35
Acero armaduras activas	Y 1860 S7
Acero armaduras pasivas	B 500 S
Ambiente	IIIa

PRETENSADO
16 vainas de 17 torones de 0.6"
Ap = 38080 mm^2
ϕv =100 mm

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS SECCIONES CRITICAS			
	40% VANO LATERAL	APOYO	CENTRO LUZ
A (m^2)	6.8043	13.596	6.8043
I (m^4)	1.6661	7.41138	1.6661
H (m)	1.5	2.5	1.5
v' (m)	0.9319	1.4843	0.9319
v (m)	0.5681	1.0157	0.5681
c' (m)	0.43101543	0.536689	0.43101543
c (m)	0.26275337	0.367254	0.26275337

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TITULO

AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO

TERMINO MUNICIPAL

POLANCO TORRELAVEGA

PROVINCIA

CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

TABLERO. ARMADO ACTIVO Y PASIVO

AUTOR

ANDRÉS

FERNÁNDEZ HOYOS

ESCALA

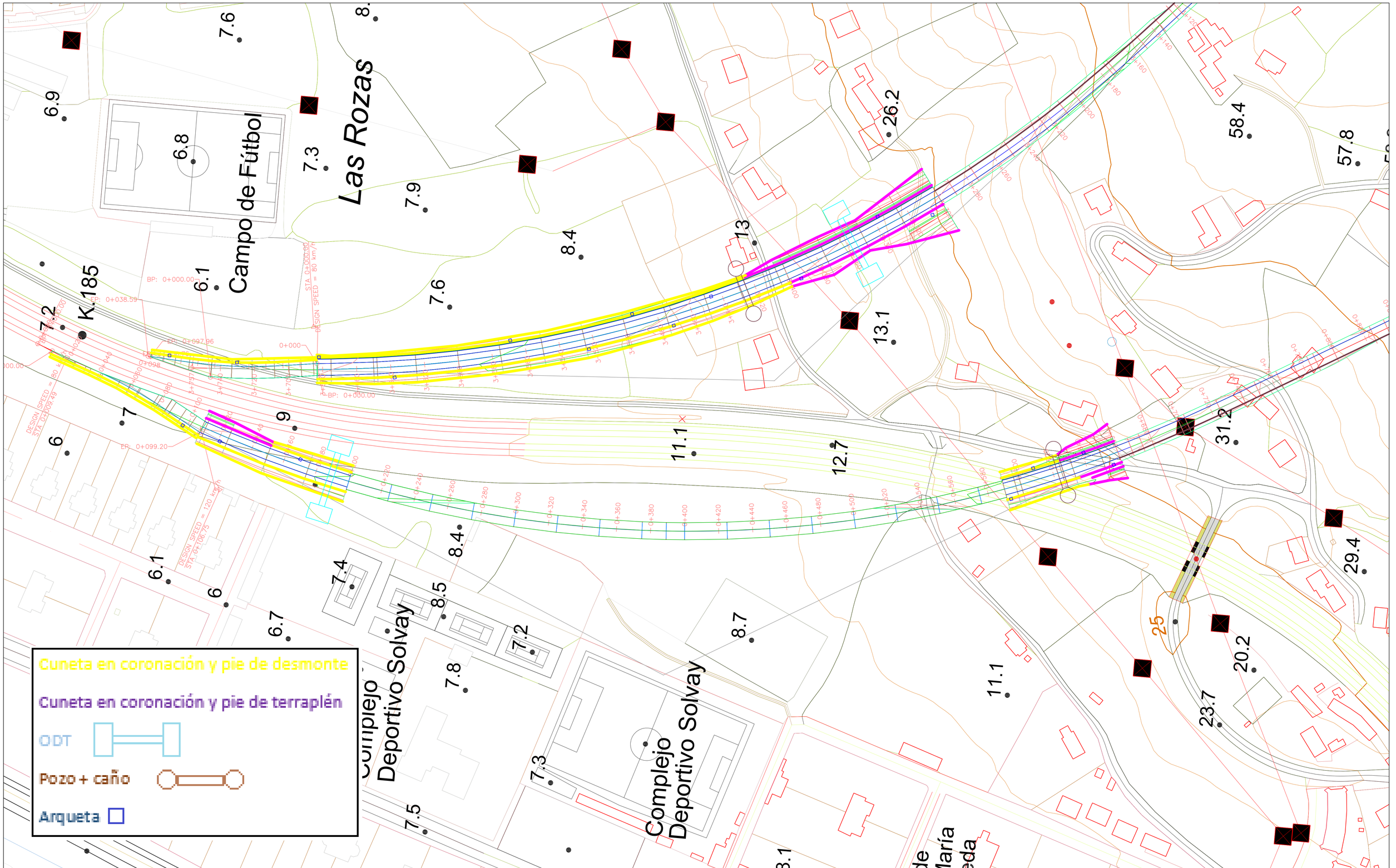
SIN ESCALA

FECHA

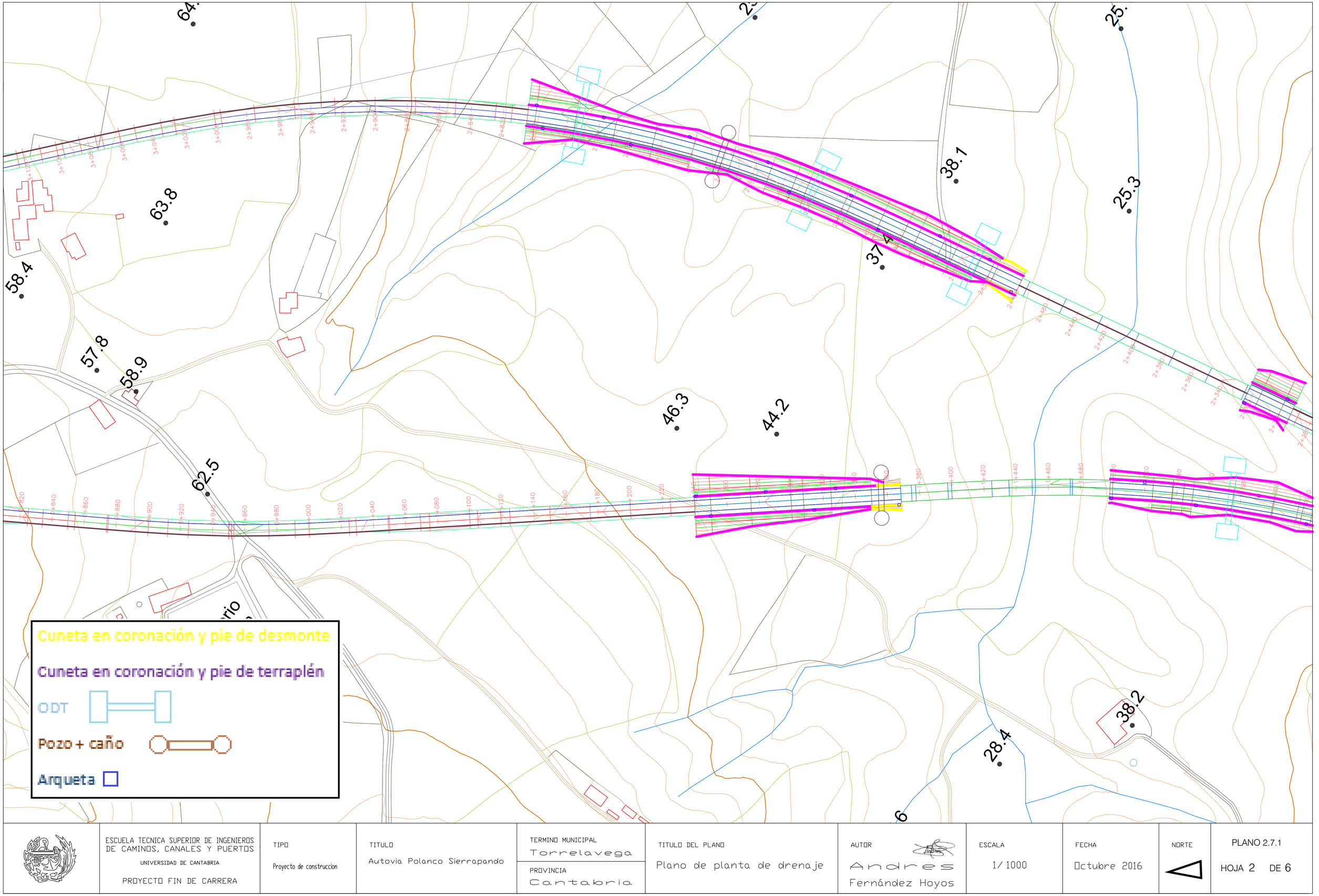
OCTUBRE 2016

PLANO 2.6.3

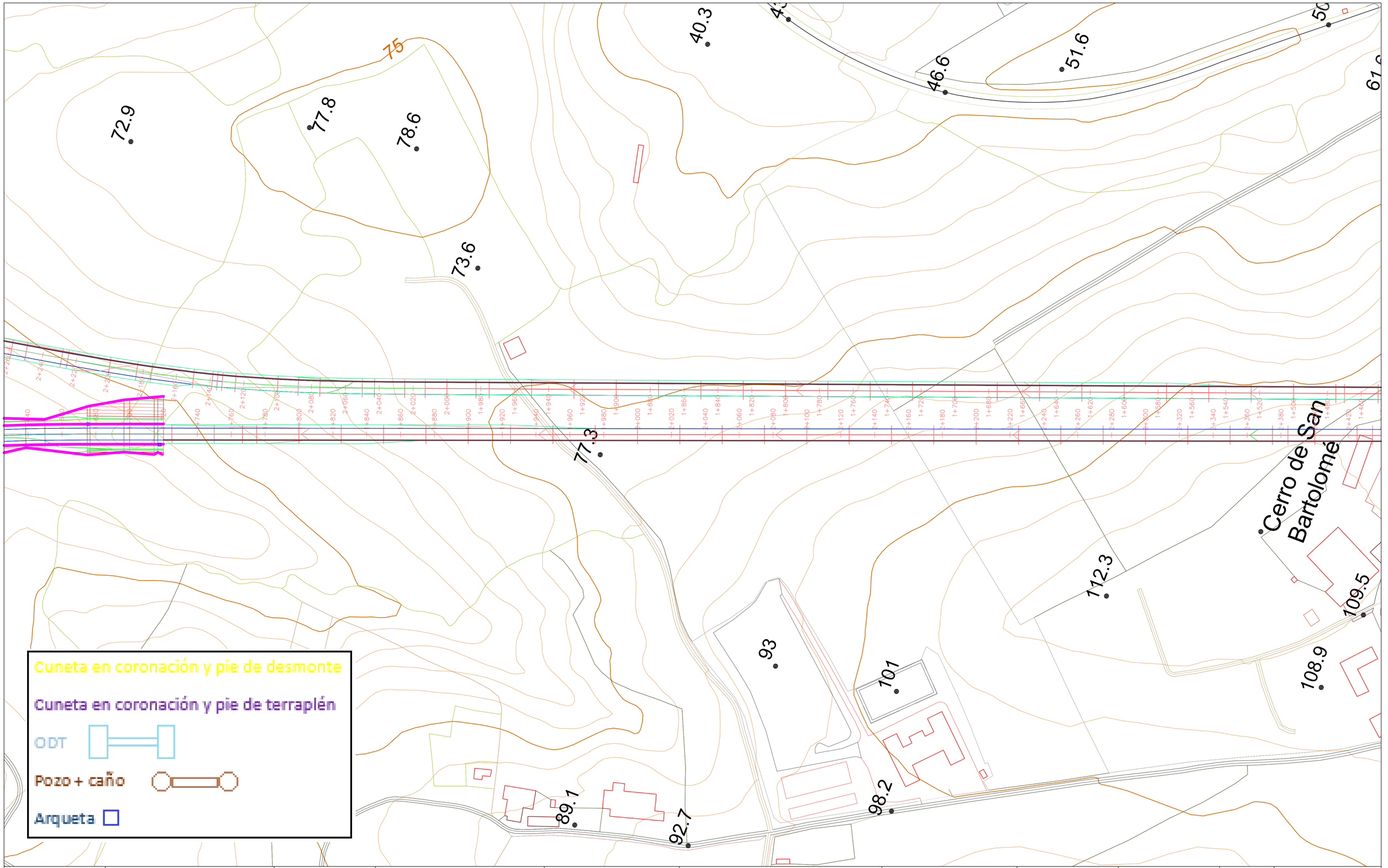
HOJA 2 DE 2



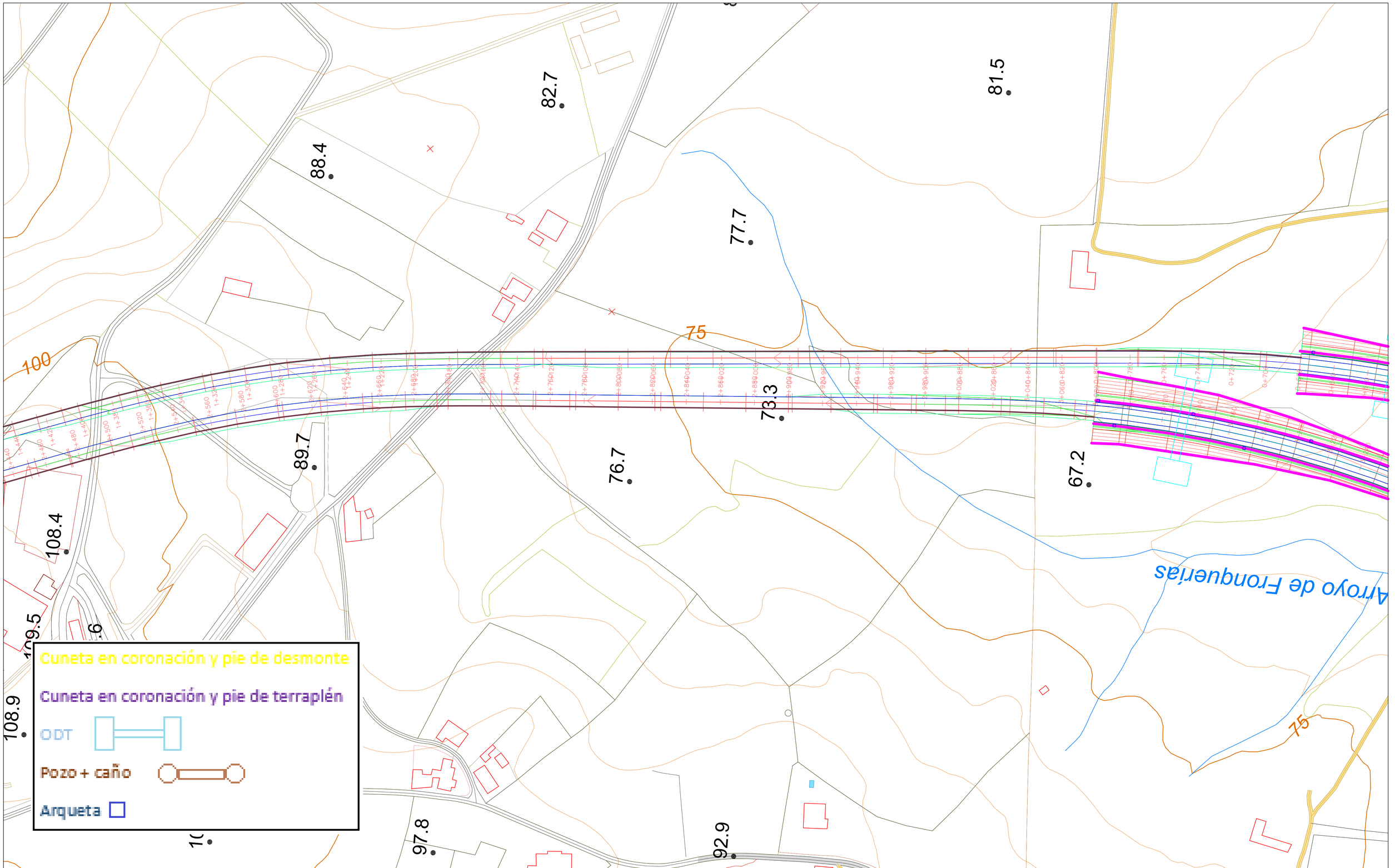
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de drenaje	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.7.1 HOJA 1 DE 6



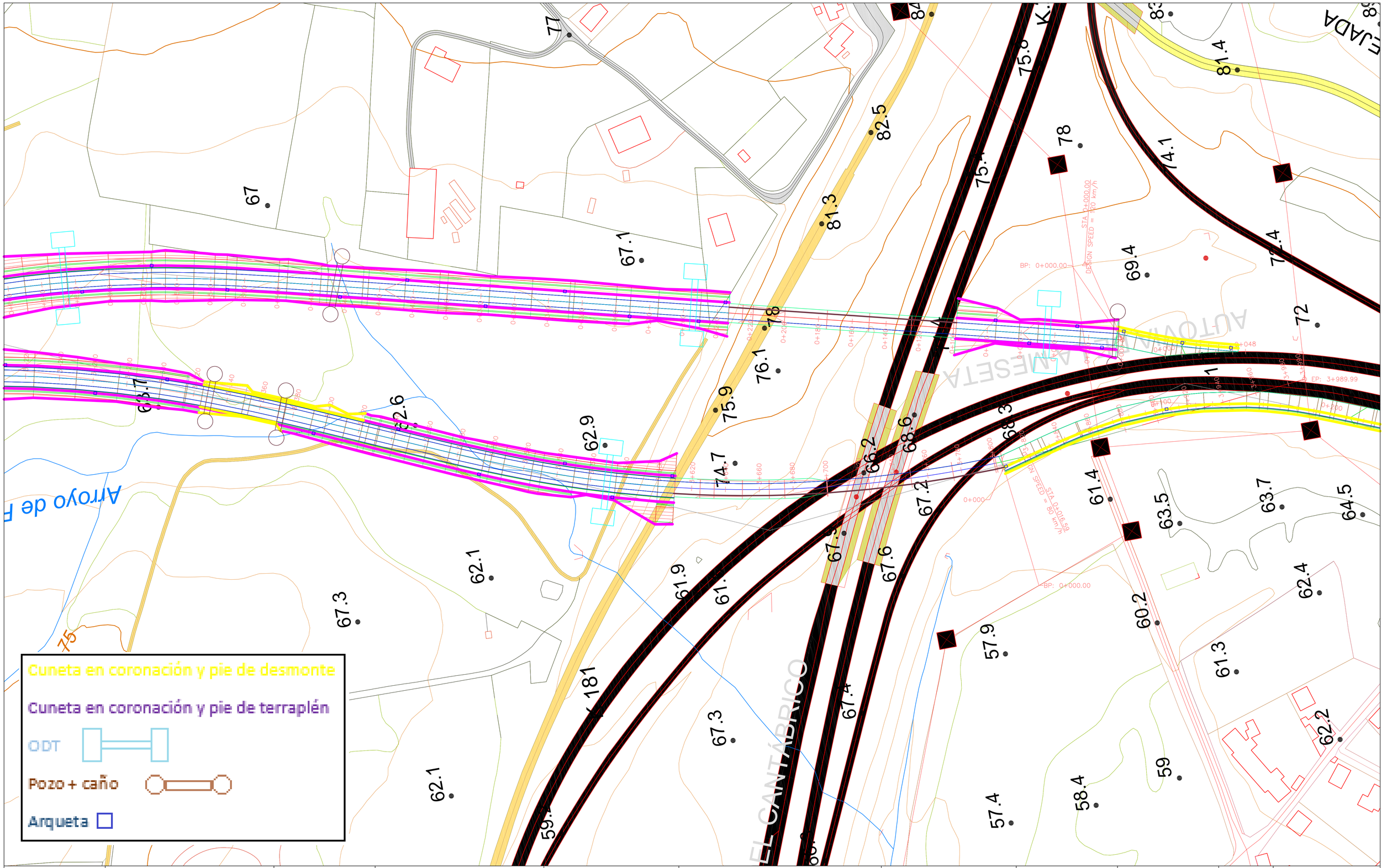
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de drenaje	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.7.1 HOJA 2 DE 6



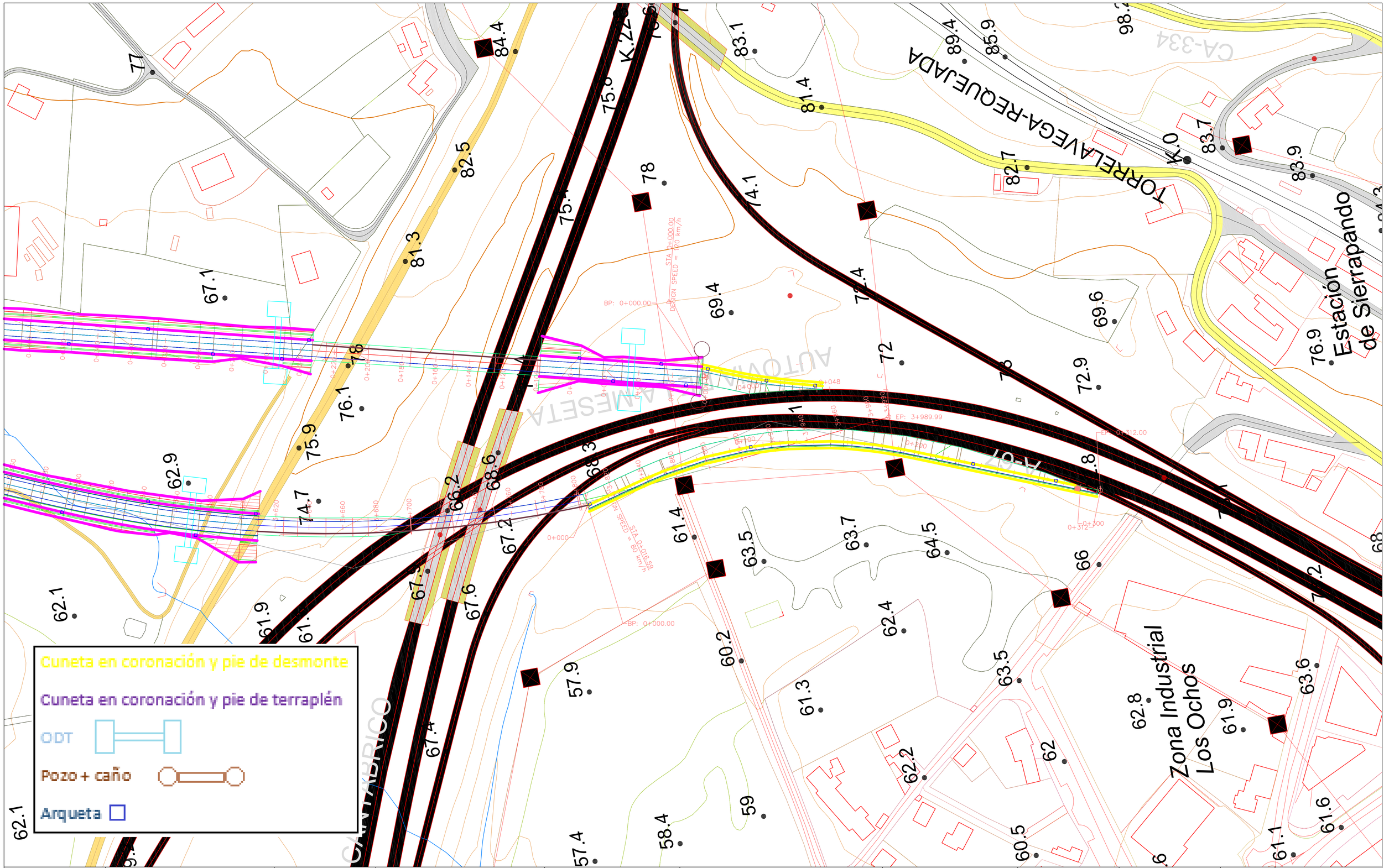
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de drenaje	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.7.1 HOJA 3 DE 6



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de drenaje	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/ 1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.7.1 HOJA 4 DE 6

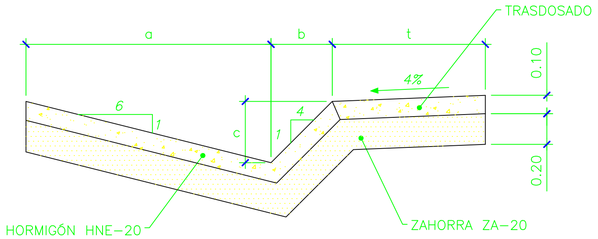


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de drenaje	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.7.1 HOJA 5 DE 6

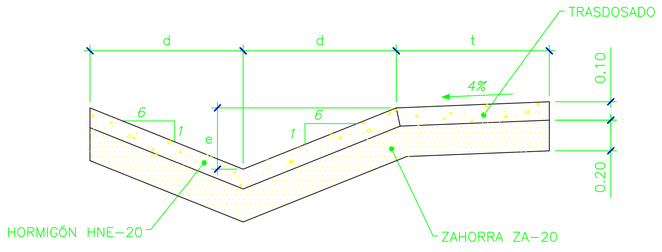


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de drenaje	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.7.1 HOJA 6 DE 6

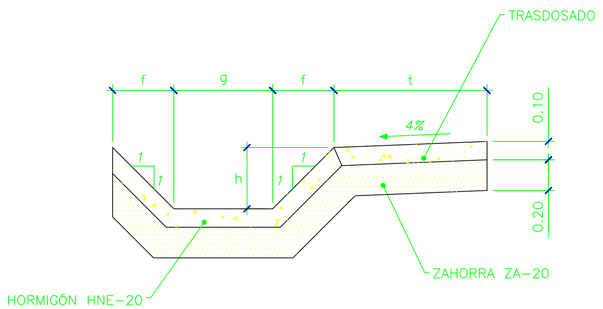
DETALLES DE CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA Y TRASDOSADO



CUNETA TRIANGULAR ASIMÉTRICA				
	a	b	c	t
VA- 300	1.80	1.20	0.2	0.25

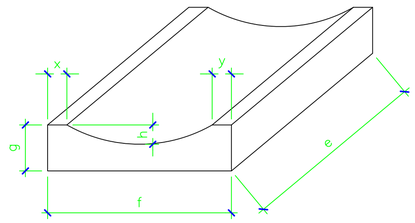


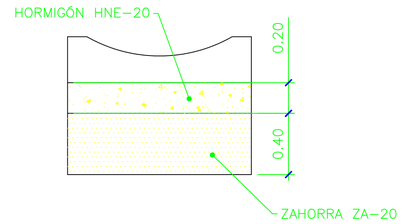
CUNETA TRIANGULAR SIMÉTRICA			
	d	e	t
VS-300	1.50	0.10	0.25



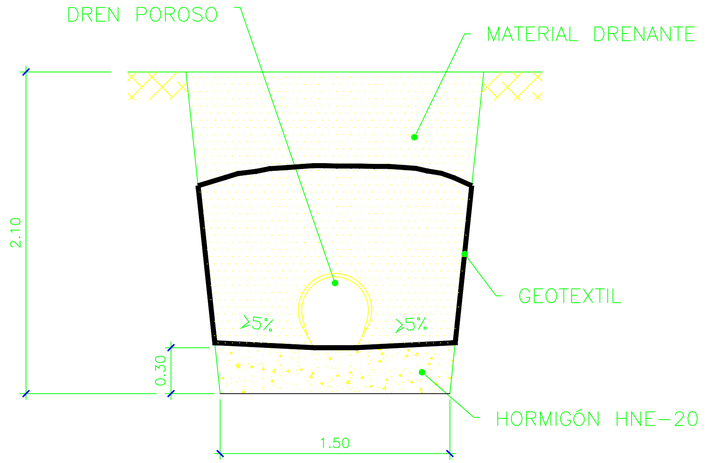
CUNETA TRAPECIAL				
	f	g	h	t
	0.50	1.00	0.50	0.25
	0.75	1.30	0.75	0.25
	0.75	1.50	0.75	0.25

DETALLE DE CUNETA PREFABRICADA TIPO CAZ





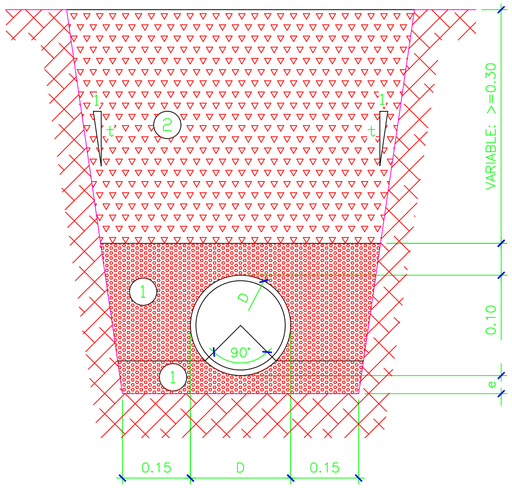
CUNETA PREFABRICADA					
e	f	g	h	x	y
0.30	0.60	0.15	0.03	0.05	0.05
1.00	0.40	0.10	0.03	0.03	0.03
0.30	0.33	0.12	0.015	0.045	0.04



ZANJA DRENANTE CON DREN PROFUNDO Y GEOTEXTIL

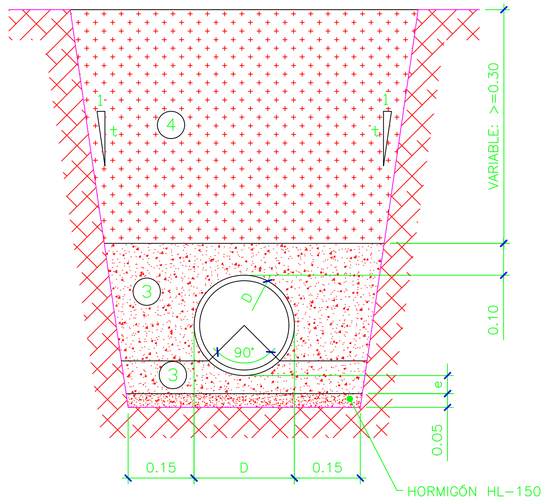
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL POLANCO TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNÁNDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.7.2 HOJA 1 DE 4

TUBO DE PVC EN SECCIÓN NORMAL CON CAPA GRANULAR EN LECHO DE ASIENTO

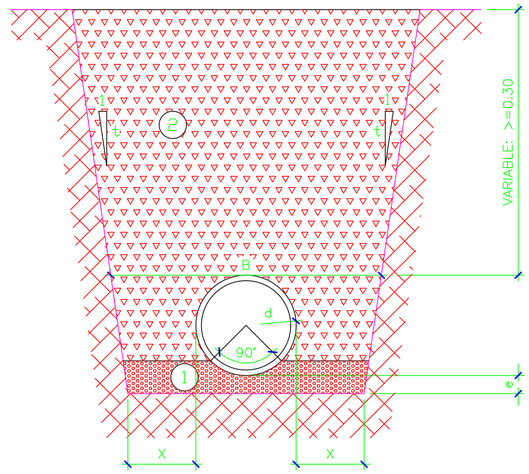


	TUBO DE PVC					
D (diámetro exterior del tubo, mm)	200	250	315	400	500	600
e (m)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

TUBO DE PVC EN SECCIÓN REFORZADA CON HORMIGÓN EN LECHO DE ASIENTO

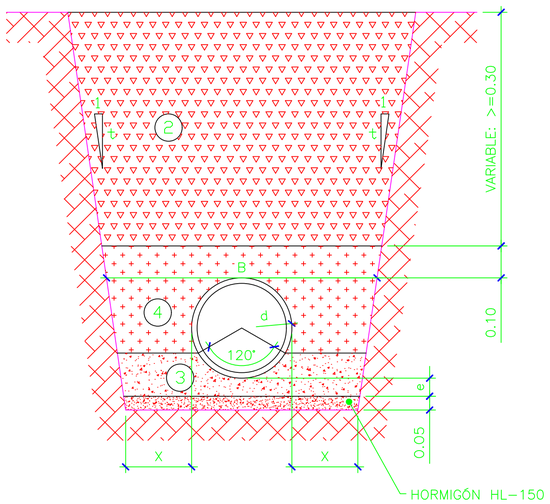


TUBO DE HORMIGÓN EN MASA/ARMADO EN SECCIÓN NORMAL CON CAPA GRANULAR EN LECHO DE ASIENTO

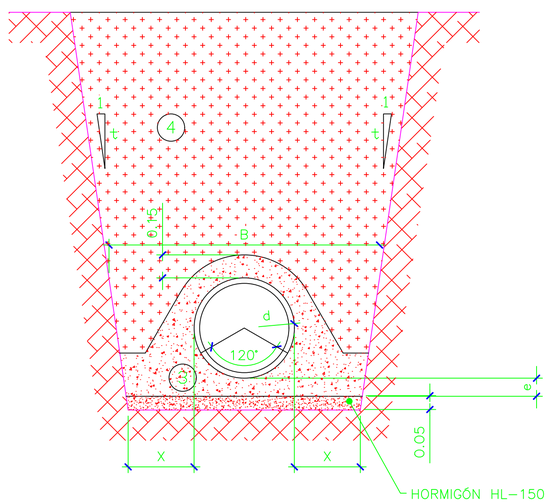


	TUBO HORMIGÓN EN MASA				TUBO HORMIGÓN ARMADO				
d (diámetro interior del tubo, mm)	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	1800
e (m)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15
Talud<1:5 B (m)	0.90	1.01	1.13	1.25	1.48	1.71	1.95	2.30	2.76
Talud>=1:5 B (m)	1.06	1.22	1.39	1.55	1.88	2.20	2.55	3.05	3.66
X	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

TUBO DE HORMIGÓN ARMADO EN SECCIÓN REFORZADA CON HORMIGÓN EN LECHO DE ASIENTO



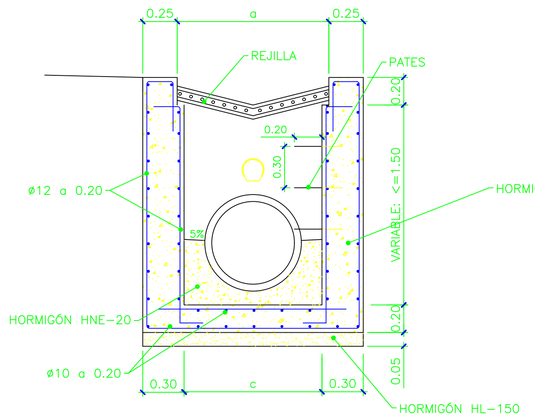
TUBO DE HORMIGÓN EN MASA EN SECCIÓN REFORZADA CON HORMIGÓN EN LECHO DE ASIENTO



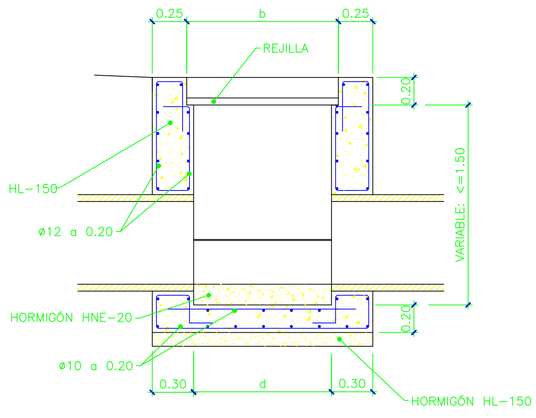
TIPO DE MATERIAL	
1	ARENA
2	RELLENO SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN
3	APOYO DE HORMIGÓN HNE-20
4	ZAHORRA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL POLANCO TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNÁNDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.7.2 HOJA 2 DE 4

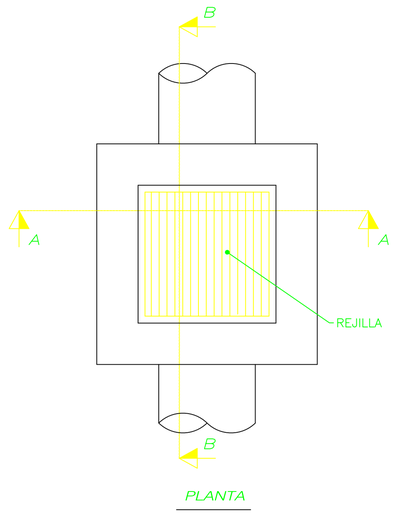
ARQUETA PARA DESAGÜE DE CUNETA



SECCIÓN A-A

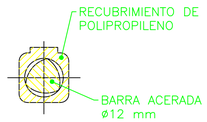


SECCIÓN B-B

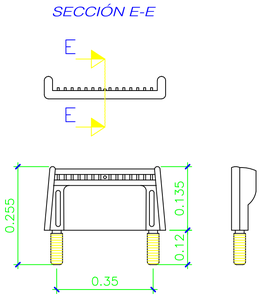


PLANTA

ARQUETA PARA DESAGUE DE CUNETA			
a	b	c	d
0.70	0.70	0.60	0.80
0.70	0.70	0.60	1.00
1.10	1.10	1.00	1.00

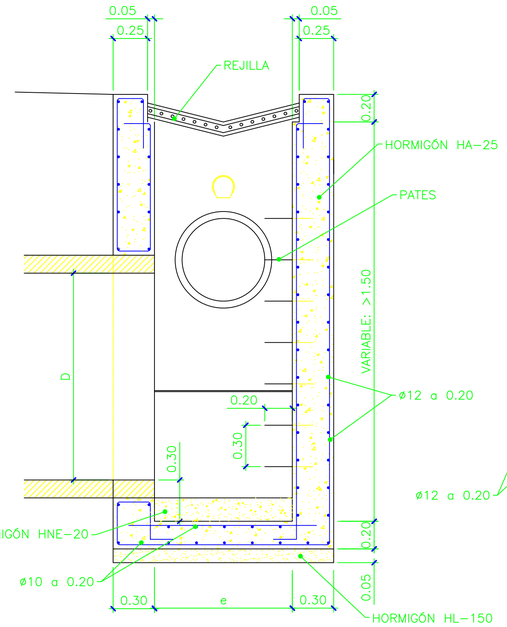


SECCIÓN E-E

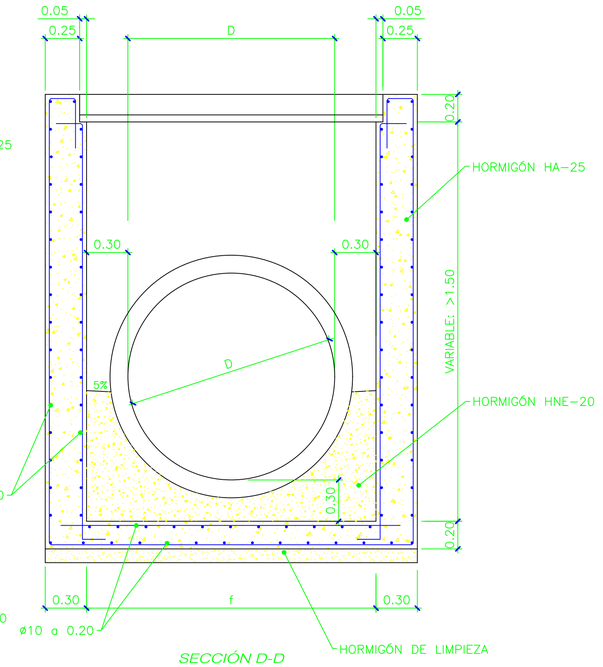


PATES

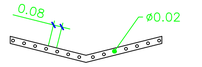
POZO PARA CAÑO



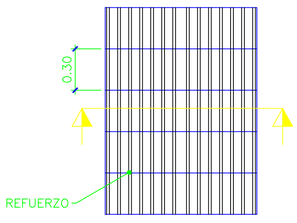
SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D



SECCIÓN

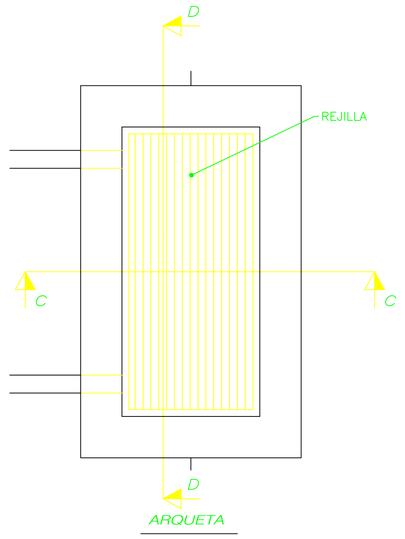


PLANTA

REJILLA

NOTA:
LA REJILLA TENDRÁ LAS MISMAS DIMENSIONES QUE LA CUNETA

POZO PARA CAÑO	
e	f
1.00	1.00
1.00	1.20
1.00	1.40
1.00	1.60
1.20	1.80
1.20	2.10
1.20	2.40

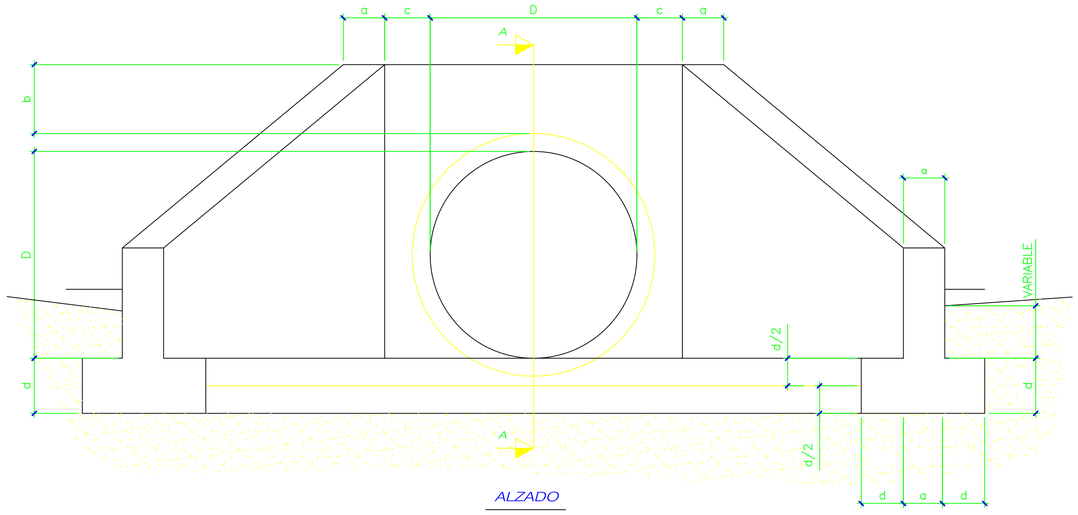


ARQUETA

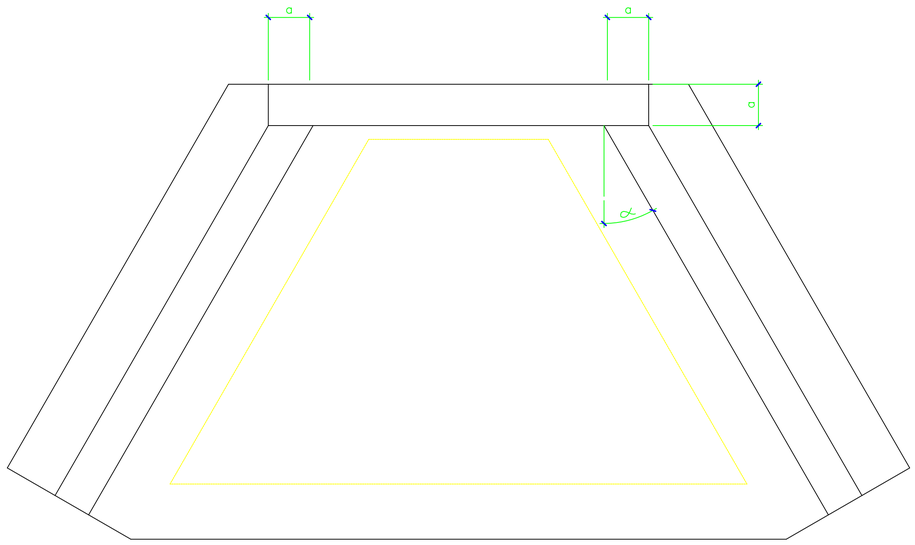
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

MATERIALES	ELEMENTO	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	CAPA DE NIVELACION	HL-150/B/25/I	ESTADISTICO	γ_c = 1.50
	CIMIENTOS	HA-25/B/12/IIa	ESTADISTICO	
	ALZADOS	HA-25/B/12/IIa	ESTADISTICO	
ACERO	TODOS	B-500-S	NORMAL	γ_s = 1.15
EJECUCION	TODOS	--------	NORMAL	γ_f = 1.60

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL POLANCO TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNÁNDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.7.2 HOJA 3 DE 4



ALZADO

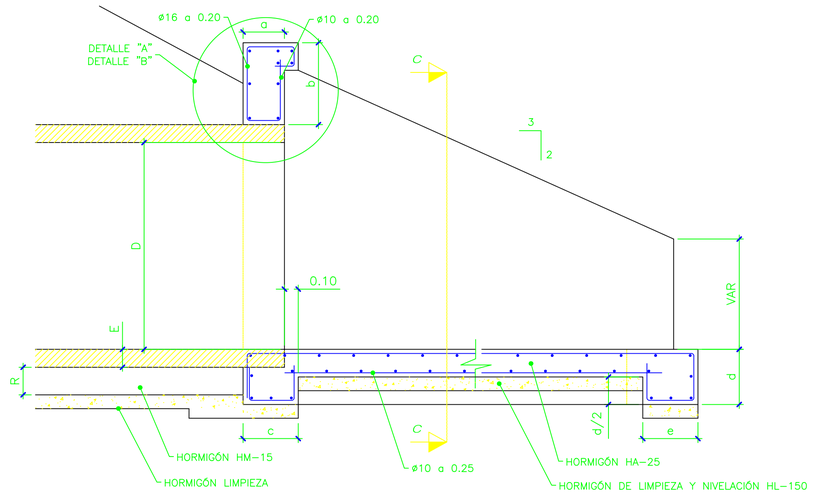


PLANTA

α Ángulo de la aleta con el eje de la O.F. = 15°, 30°, 45°, 60° .

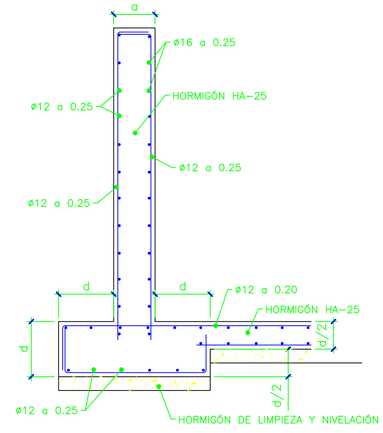
D	E	R	a	b	c	d	e	h
Ø 600	0,05	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,10
Ø 800	0,07	0,15	0,25	0,40	0,20	0,35	0,30	1,30
Ø 1000	0,10	0,15	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,50
Ø 1200	0,11	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	1,70
Ø 1500	0,13	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,00
Ø 1800	0,15	0,20	0,30	0,50	0,30	0,50	0,40	2,30

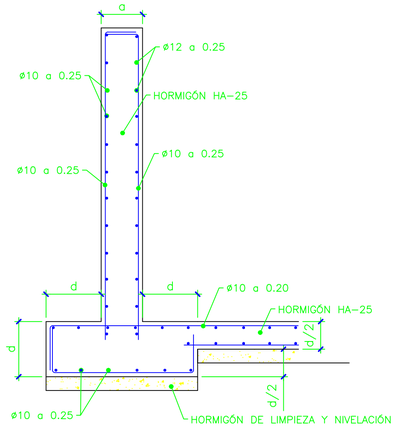
BOQUILLA PARA CAÑO

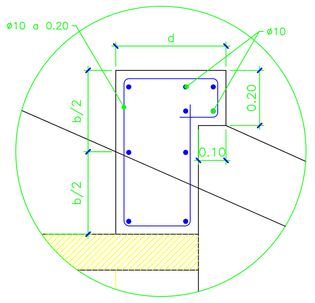


SECCIÓN A-A

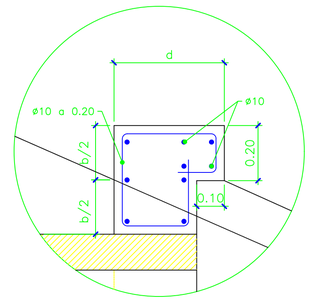
MATERIAL	ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	γ_c	TIPO
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN	NORMAL	1.5	HA-25
	ALZADOS	NORMAL	1.5	HA-25
ACERO PASIVO	TODOS	NORMAL	1.15	B-500-S
EJECUCIÓN	TODOS	NORMAL	1.6	———





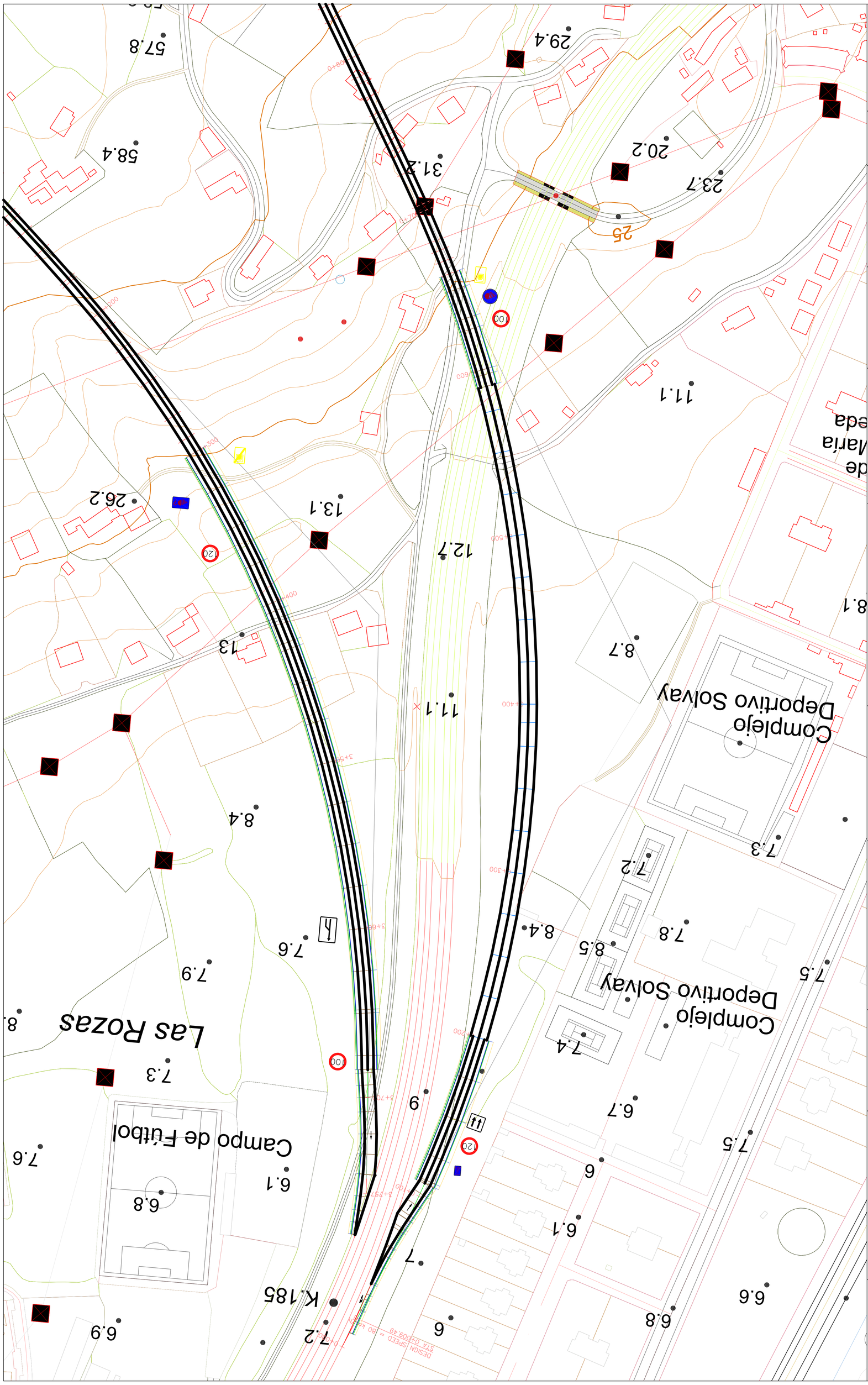


DETALLE B PARA D >1000

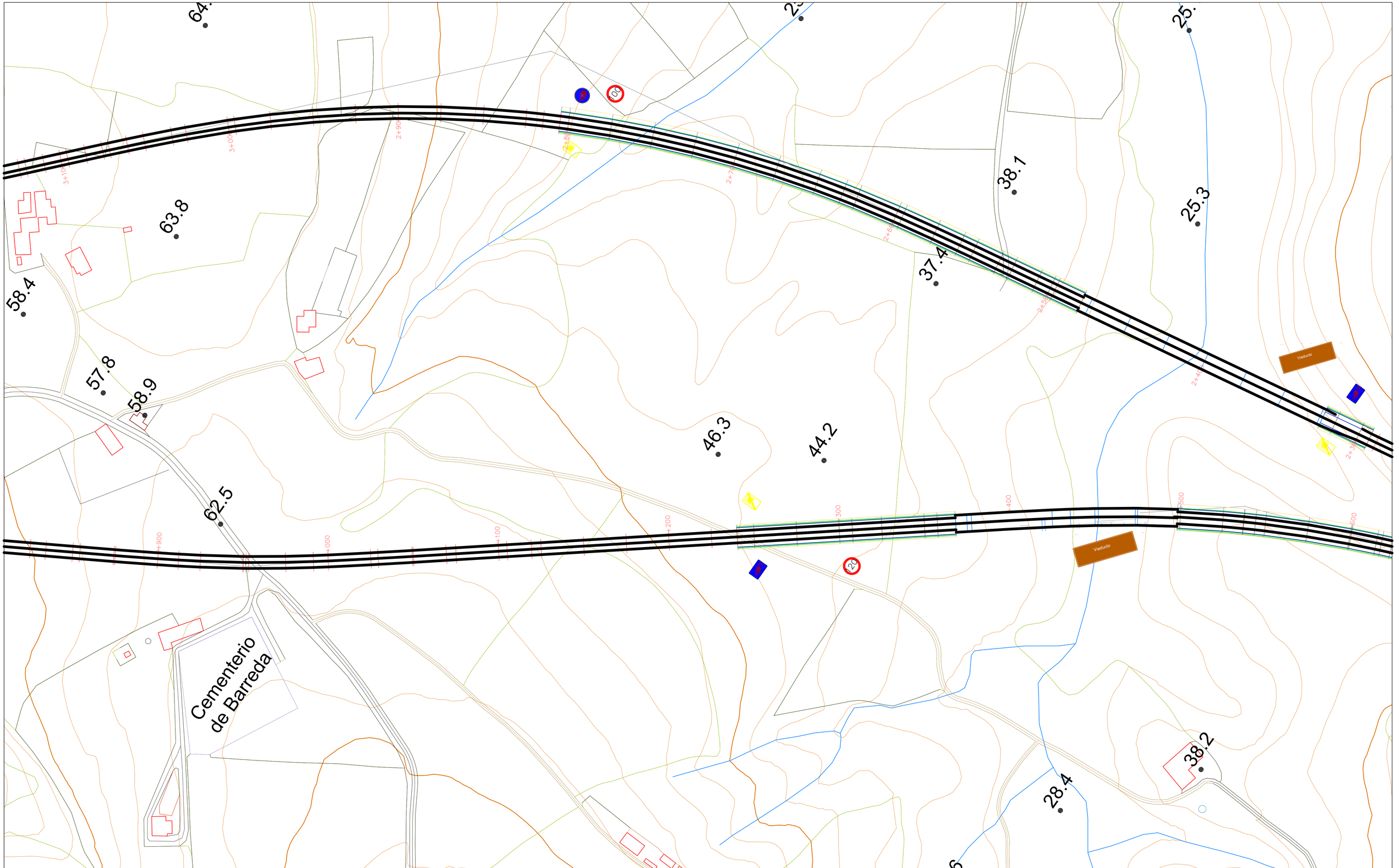


DETALLE A PARA D <1000

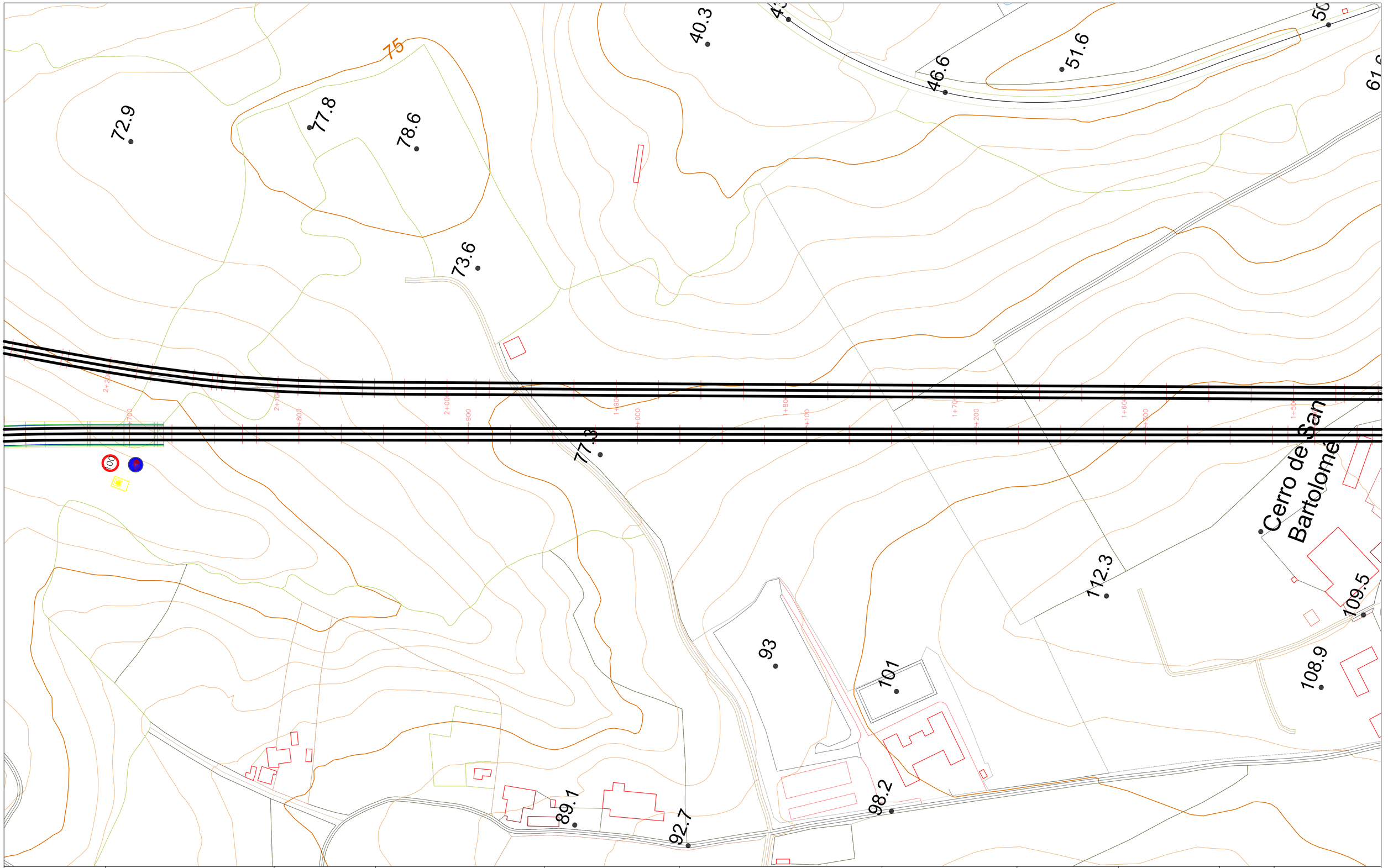
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL POLANCO TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DRENAJE. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNÁNDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.7.2 HOJA 4 DE 4



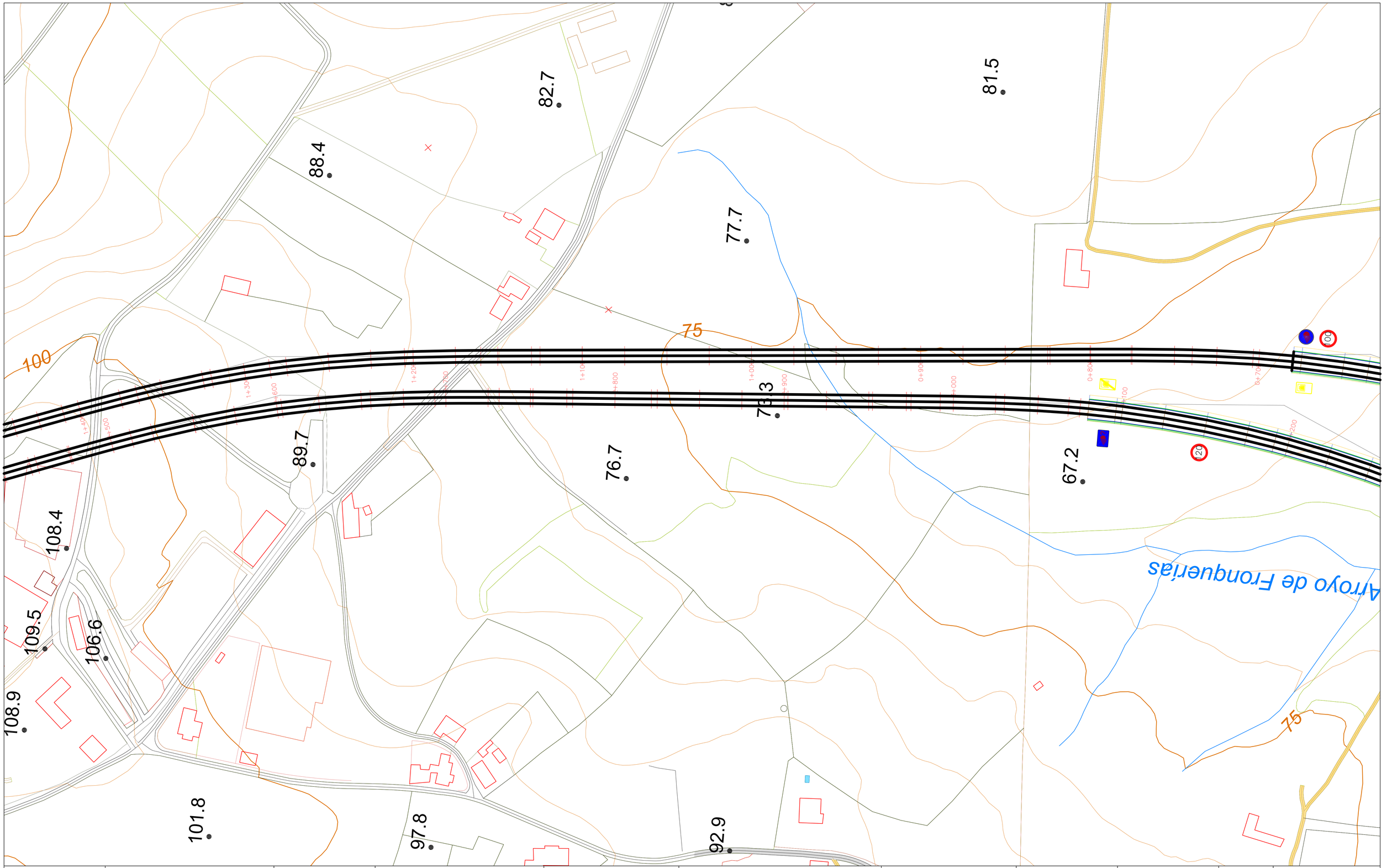
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Autovía Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de señalizacion	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.8.1 HOJA 1 DE 6



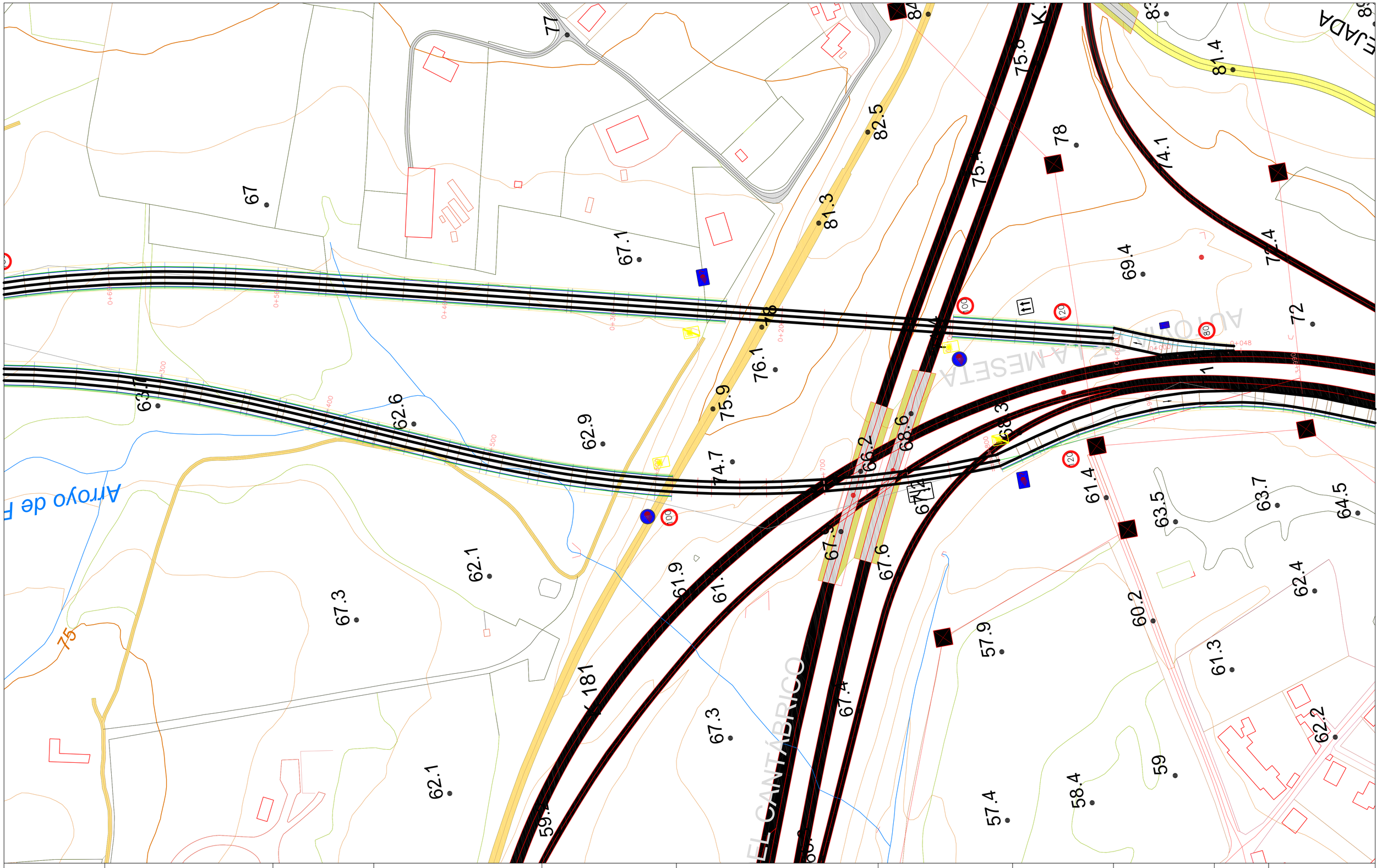
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de señalizacion	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.8.1 HOJA 2 DE 6



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de señalizacion	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.8.1 HOJA 3 DE 6



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de señalizacion	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.8.1 HOJA 4 DE 6



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de planta de señalizacion	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.8.1 HOJA 5 DE 6

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
Proyecto de construcción

TITULO
Autovía Polanco Sierrapando

TERMINO MUNICIPAL
Torrelavega

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Plano de planta de señalizacion

AUTOR
Andrés Fernández Hoyos

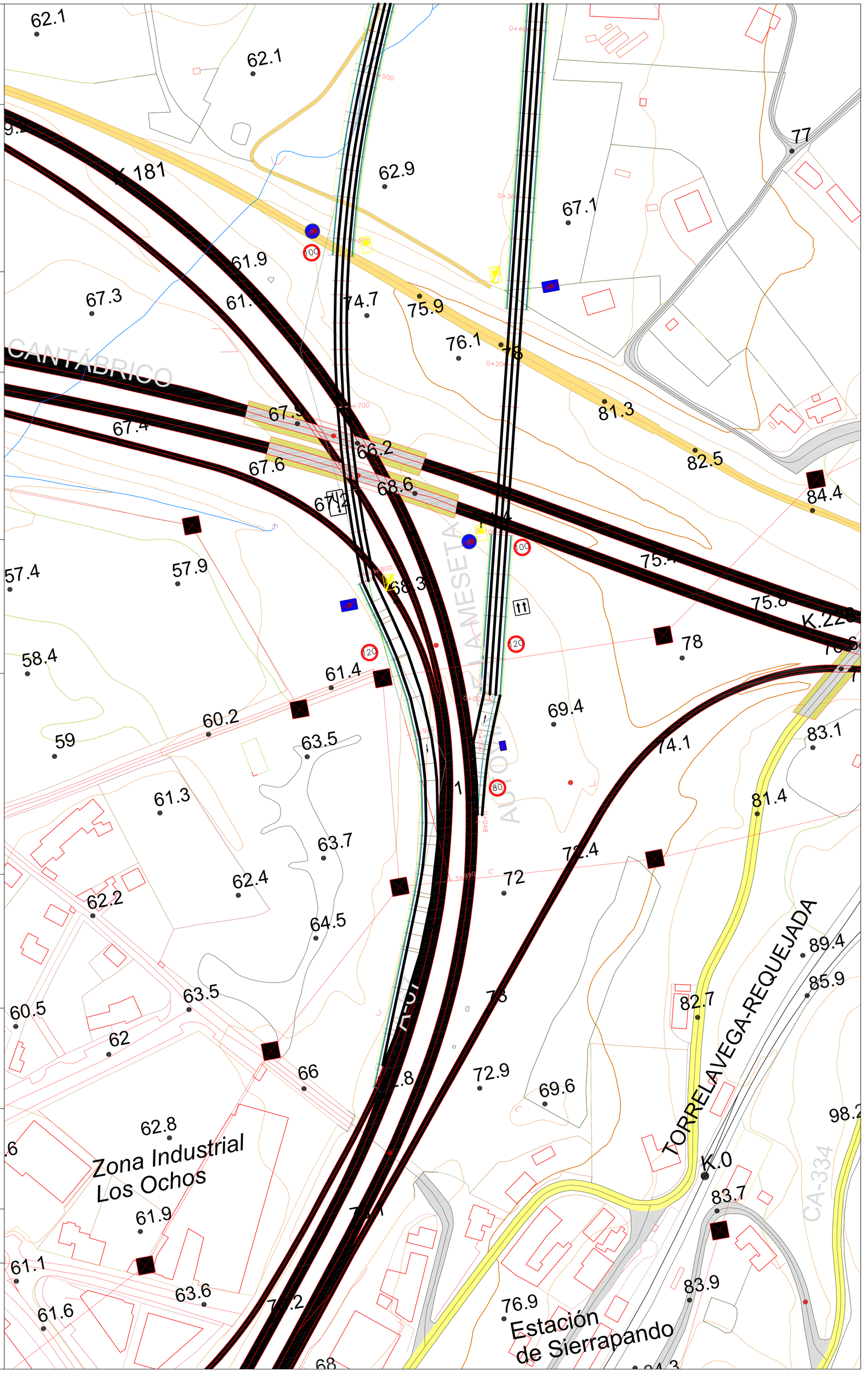
ESCALA
1/1000

FECHA
Octubre 2016

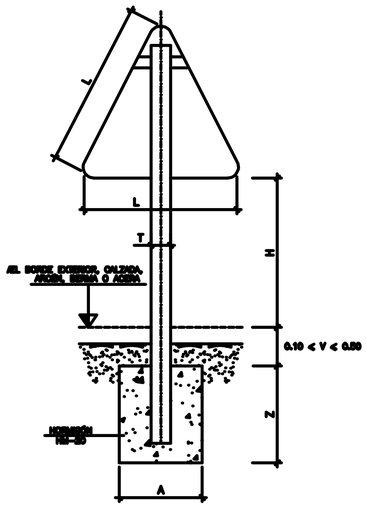
NORTE

PLANO 2.8.1

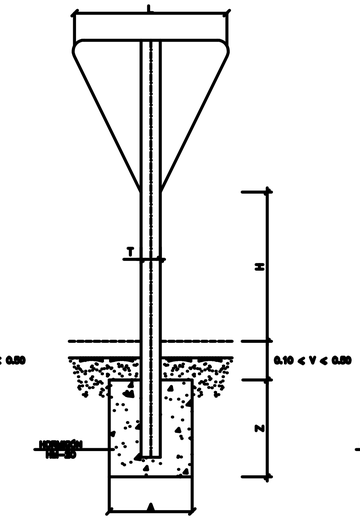
HOJA 6 DE 6



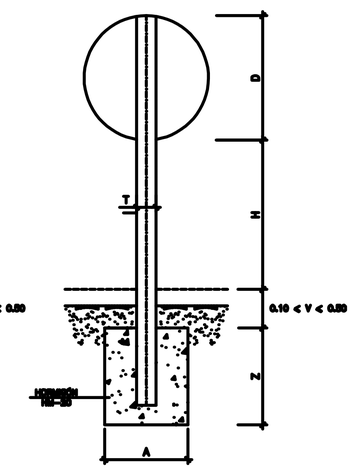
TIPO 1



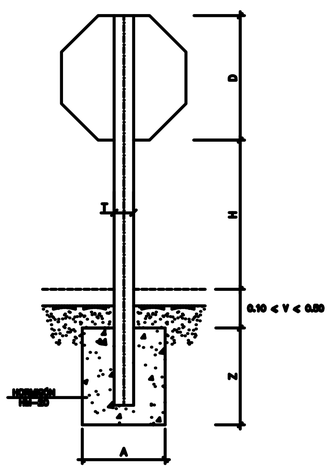
TIPO 2



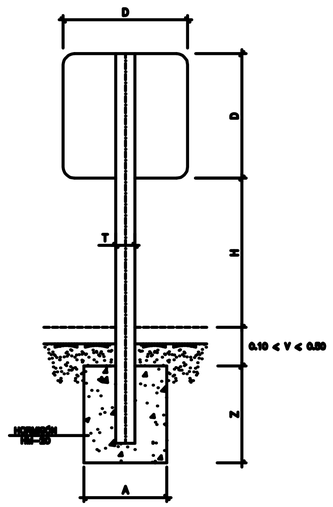
TIPO 3



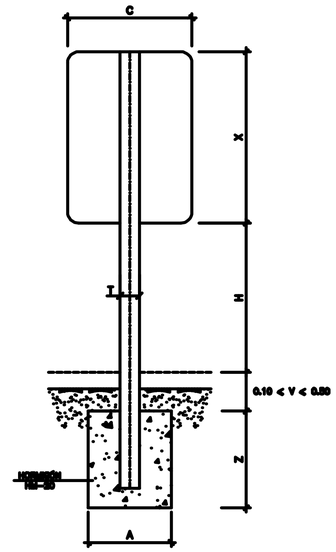
TIPO 4



TIPO 5



TIPO 6

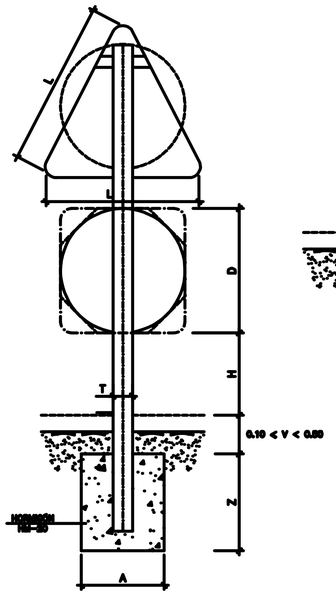


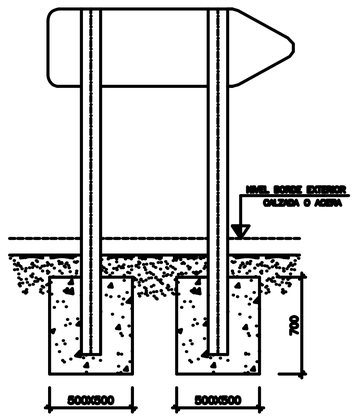
ALZADO LATERAL

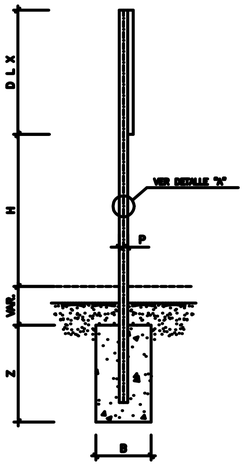
NOTA:
CUANDO LA DIFERENCIA DE COTAS ENTRE EL PAVIMENTO Y LA CARA SUPERIOR DEL DADO DE LA CIMENTACIÓN SEA SUPERIOR A 50cm, EL POSTE SE DIMENSIONARÁ MEDIANTE UN ESTUDIO ESPECIAL

NOTA:
CUANDO LAS SEÑALES SE COLOQUEN EN ISLETAS DE INTERSECCIONES, LA PARTE INFERIOR DE LA SEÑAL ESTARÁ A UNA ALTURA > 1.40m. Ó LA PARTE SUPERIOR DE LA SEÑAL A UNA ALTURA < 0.90m. DEL NIVEL DE BORDE EXTERIOR DE CALZADA O ACERA.

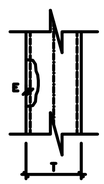
TIPO 7



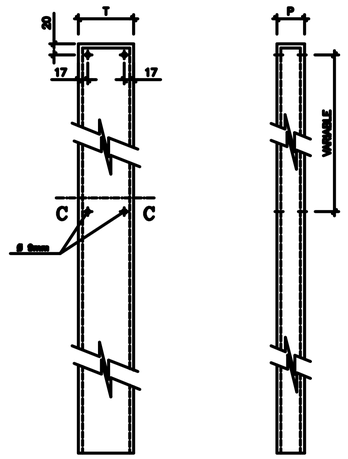




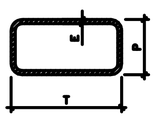
DETALLE A



POSTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES



SECCIÓN C–C



SEÑALES TIPO 1 a 6

SERIES	MEDIDAS DE LA SEÑAL Cotas en mm			
	L	D	X	C
"B"	1350	900	900–1350	600–900
"C"	900	600		

SEÑALES SERIE "B"	MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN Cotas en m		
	T	P	E	H	A	B	Z
EN ARCÉN	100	50	3	1800	0.50	0.50	0.70
EN ACERA	100	50	3	2200	0.60	0.60	0.70

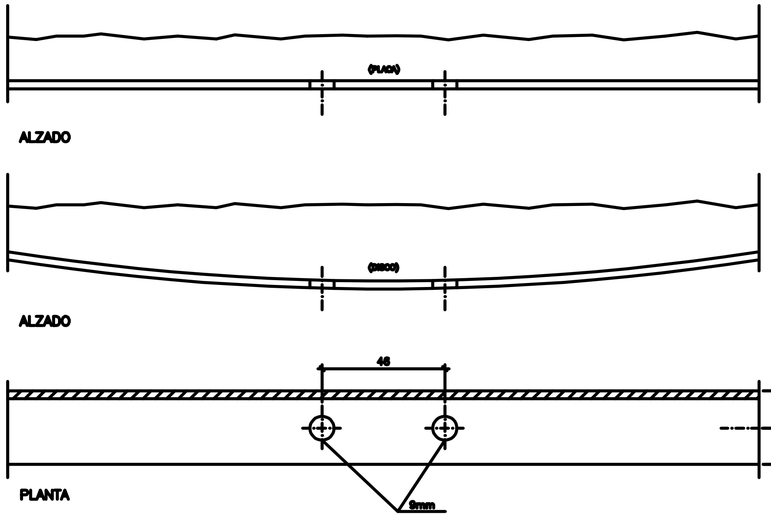
SEÑALES SERIE "C"	MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN Cotas en m		
	T	P	E	H	A	B	Z
EN ARCÉN	80	40	2	1800	0.40	0.40	0.60
EN ACERA	80	40	2	2200	0.50	0.50	0.60

SEÑALES TIPO 7

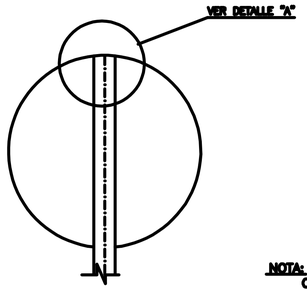
SERIES		MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN Cotas en m		
		T	P	E	H	A	B	Z
SERIE "B"	EN ARCÉN	120	60	3	1800	0.60	0.60	0.80
	EN ACERA	120	60	3	2200	0.70	0.70	0.80
SERIE "C"	EN ARCÉN	100	50	3	1800	0.50	0.50	0.70
	EN ACERA	100	50	3	2200	0.60	0.60	0.70

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNANDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.8.2 HOJA 1 DE 5

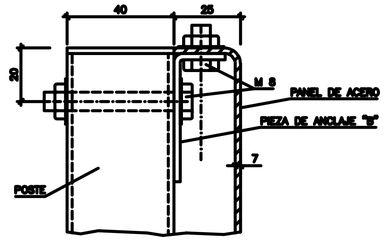
ORIFICIOS PARA ANCLAJE EN DISCOS Y PLACAS



SEÑAL TIPO 3

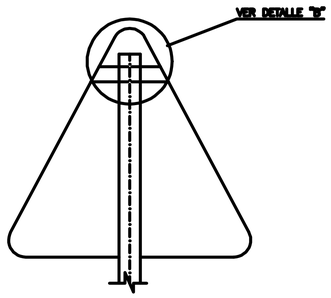


DETALLE "A"

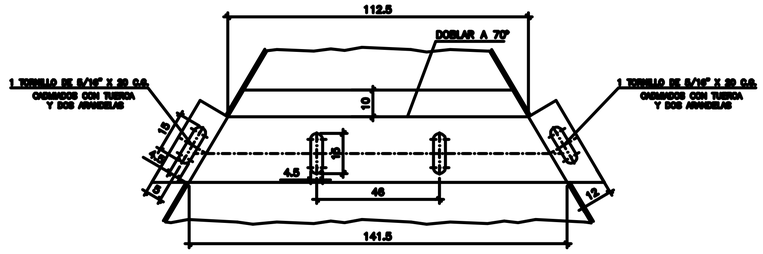


NOTA:
COTAS REFERENCIADAS A LA SERIE "C"

SEÑAL TIPO 1

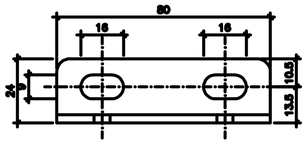


DETALLE "B"



PIEZA DE ANCLAJE "B"

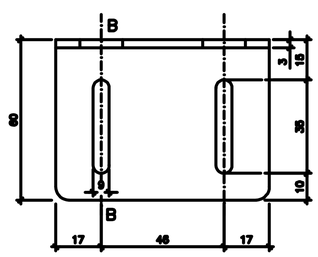
ALZADO



SECCIÓN B–B

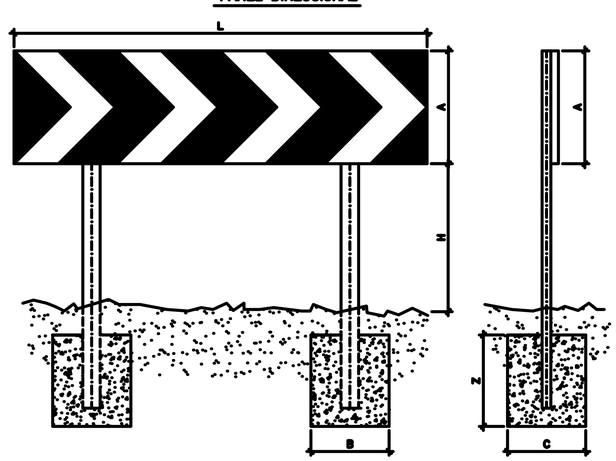


PLANTA



TORNILLOS:
2 DE 5/16" X 20 C.O. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS
2 DE 5/16" X 20 C.Ex. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS

PANEL DIRECCIONAL



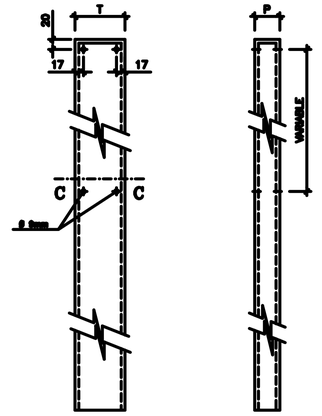
L x A (cms.)	Nº de postes
165x45	2
80x40	1

MEDIDAS DE CIMENTACIÓN Cotas en mm			MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm			
B	C	Z	T	P	E	H
0.40	0.40	0.60	80	40	2	1000

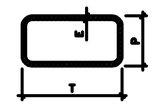
NOTA:
CUANDO LAS SEÑALES SE COLOQUEN EN ISLETAS DE INTERSECCIONES, LA PARTE INFERIOR DE LA SEÑAL ESTARÁ A UNA ALTURA > 1.40m. Ó LA PARTE SUPERIOR DE LA SEÑAL A UNA ALTURA < 0.90m. DEL NIVEL DE BORDE EXTERIOR DE CALZADA O ACERA.

NOTA:
CUANDO LA DIFERENCIA DE COTAS ENTRE EL PAVIMENTO Y LA CARA SUPERIOR DEL DADO DE LA CIMENTACIÓN SEA SUPERIOR A 50cm, EL POSTE SE DIMENSIONARÁ MEDIANTE UN ESTUDIO ESPECIAL

POSTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES

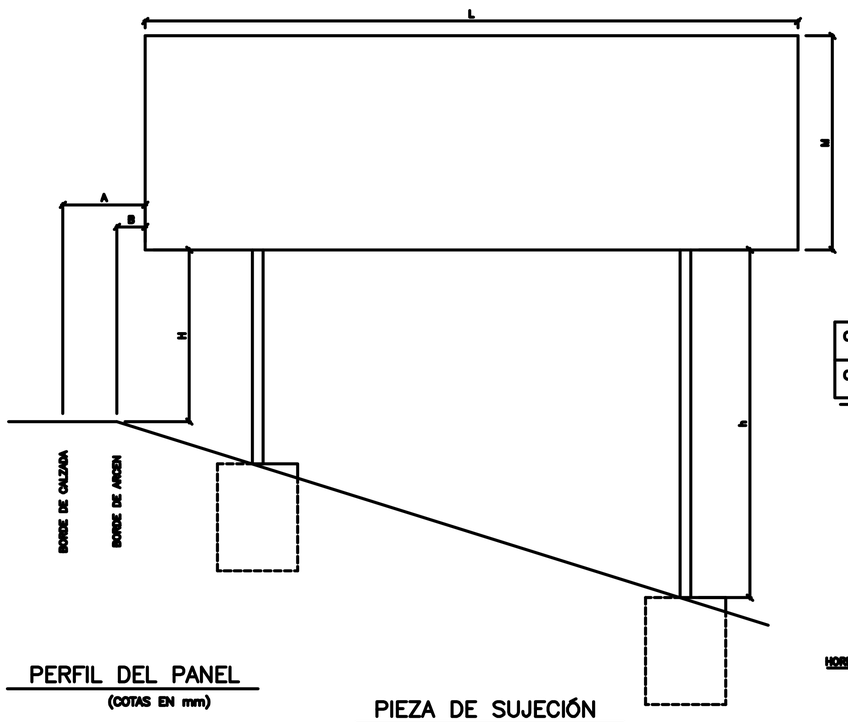


SECCIÓN C–C

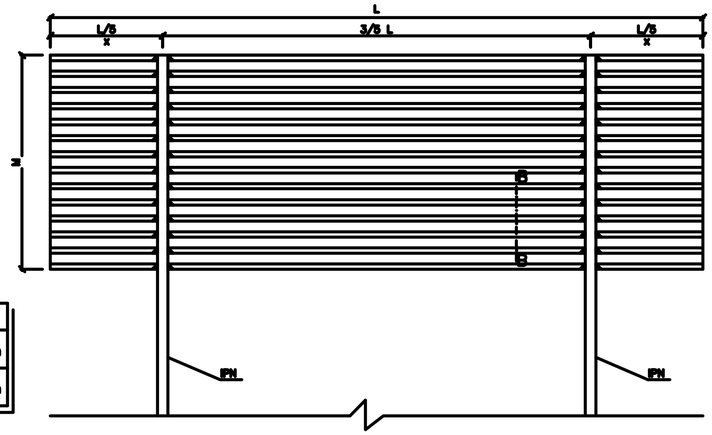


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNANDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.8.2 HOJA 2 DE 5

ALZADO

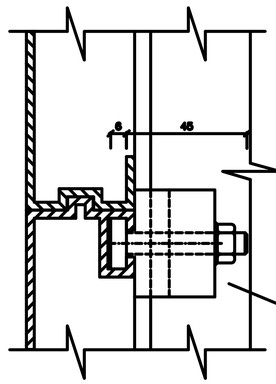


	A	B	H
CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCEN ≥ 1.5	MÍNIMO 2.5m	MÍNIMO 0.5m	1.8m
CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCEN ≤ 1.5	RECOM. 1.5m	MÍNIMO 0.5m	1.5m



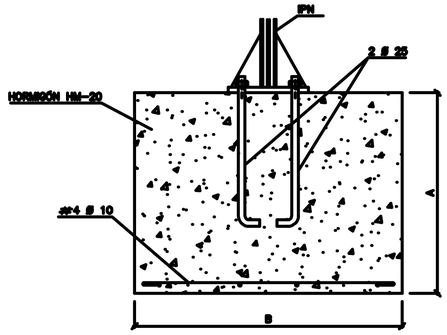
SECCIÓN B–B

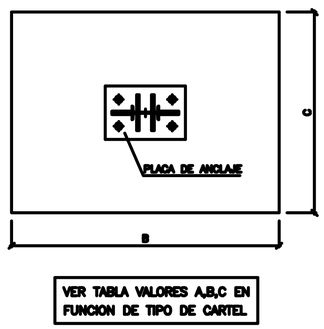
(COTAS EN mm)



CIMENTACIÓN Y ANCLAJE

(COTAS EN mm)

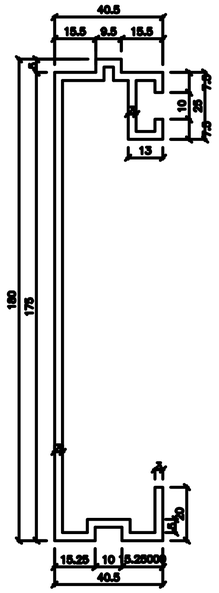




VER TABLA VALORES A,B,C EN FUNCION DE TIPO DE CARTEL

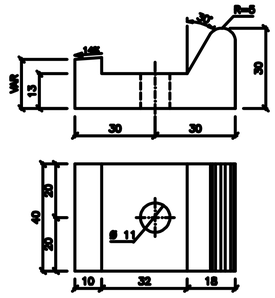
PERFIL DEL PANEL

(COTAS EN mm)

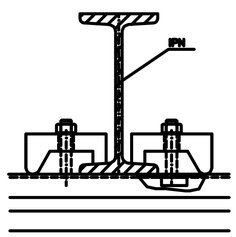


PIEZA DE SUJECIÓN

(COTAS EN mm)

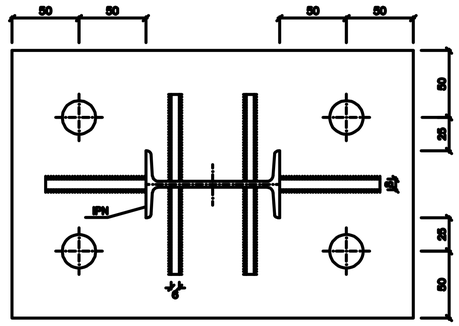


DETALLE DE UNIÓN DE PERFILES AL SOPORTE



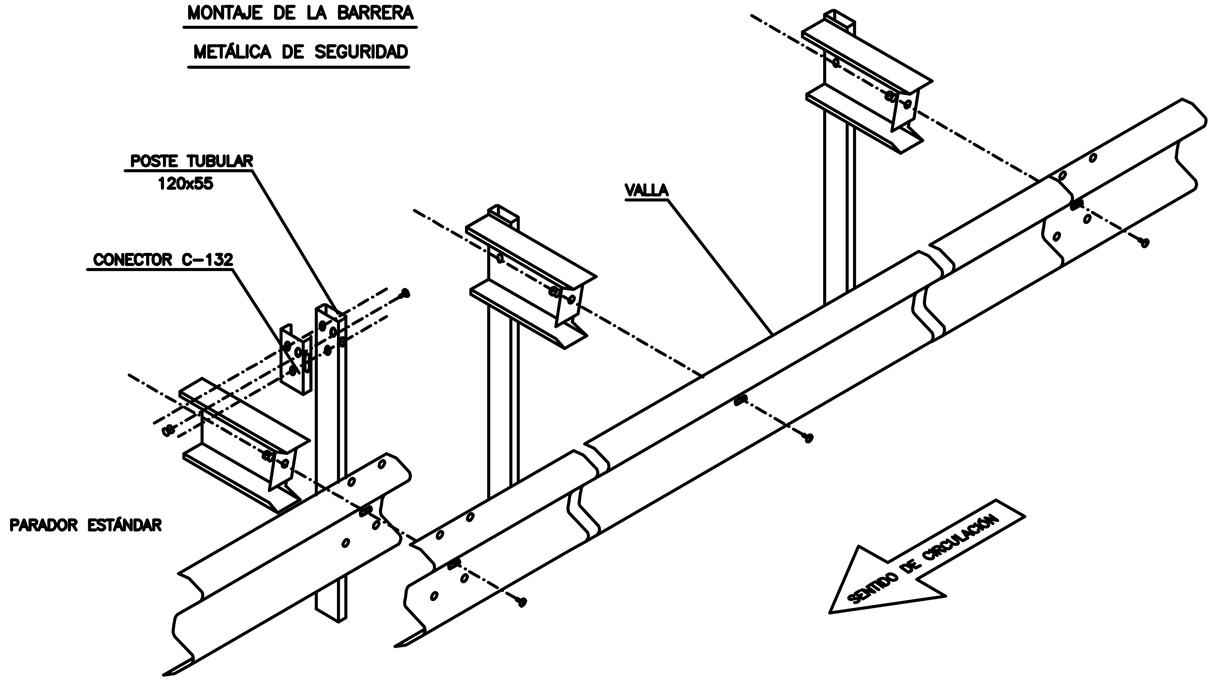
PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES

(COTAS EN mm)

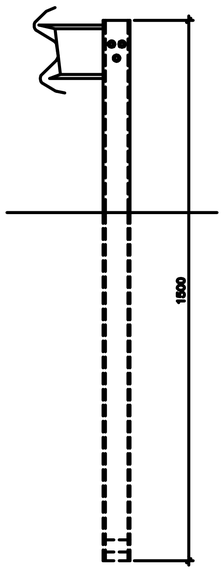


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNANDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.8.2 HOJA 3 DE 5

MONTAJE DE LA BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD

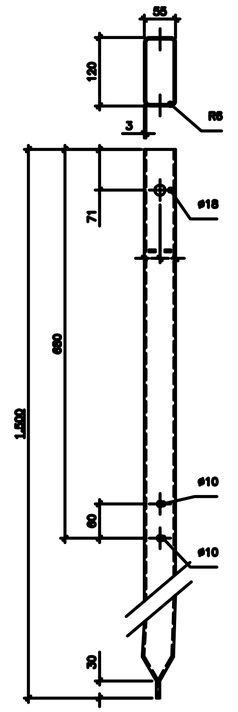


ANCLAJE DE LOS POSTES

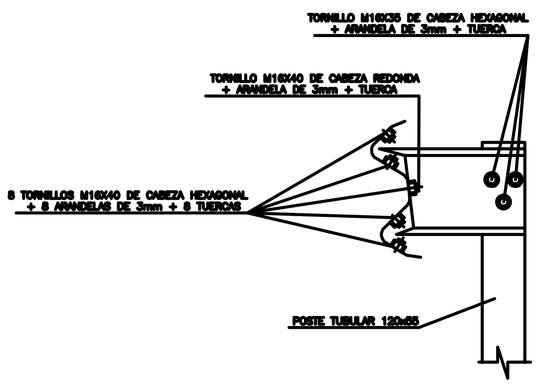


PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA DEL POSTE EN EL TERRENO SEGÚN APARTADO 5.15.1 O.C

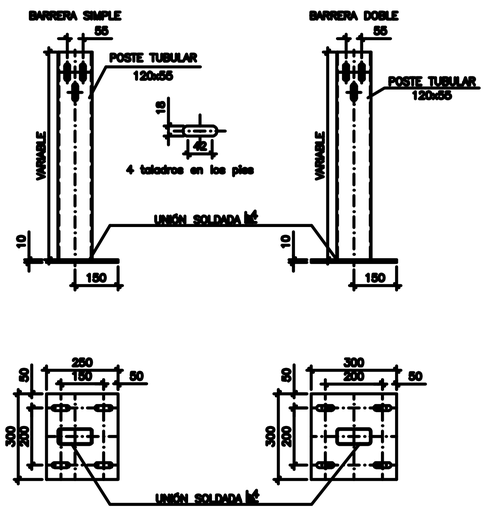
POSTE TUBULAR 120x55



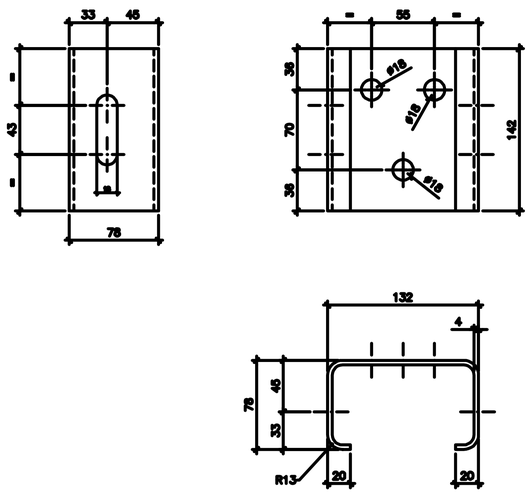
SECCIÓN DE LA BARRERA



POSTES CON PIE PARA PRETIL



CONECTOR C-132



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL tORRELAVEGA POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNANDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.8.2 HOJA 4 DE 5

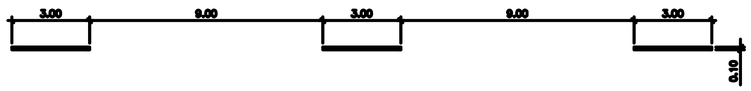
MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES

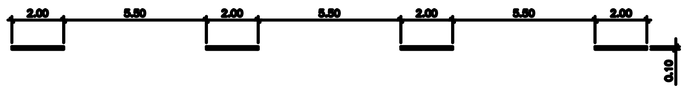
M-1.1 VÍAS CON VM > 100Km/h



M-1.2 VÍAS CON 60 Km/h < VM ≤ 100Km/h



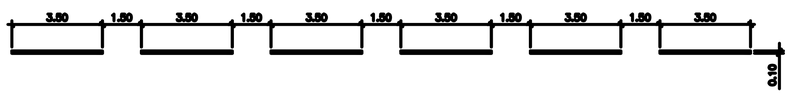
M-1.3 VÍAS CON VM ≤ 60Km/h



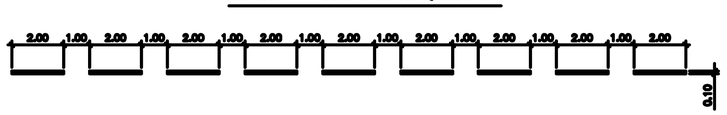
MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA

M-1.9 VÍAS CON VM > 60Km/h



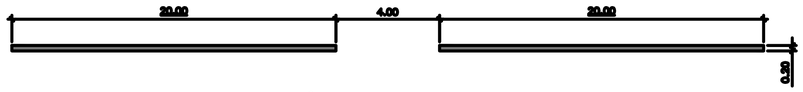
M-1.10 VÍAS CON VM ≤ 60Km/h



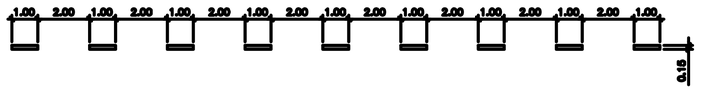
MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

PARA BORDE DE CALZADA

M-1.11 VÍAS CON VM > 100Km/h (SOLO BORDE DERECHO)



M-1.12 VÍAS CON VM ≤ 100Km/h Y ARCEN < 1.5m



MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA SEPARACIÓN DE SENTIDOS

M-2.2 CALZADA DE DOS O TRES CARRILES



MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA BORDE DE CALZADA



M-2.5 VÍAS CON VM > 100Km/h (BORDE IZQUIERDO)

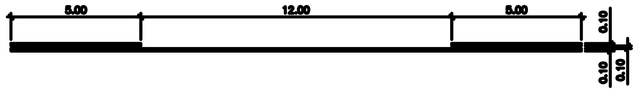


M-2.6 VÍAS CON VM ≤ 100Km/h

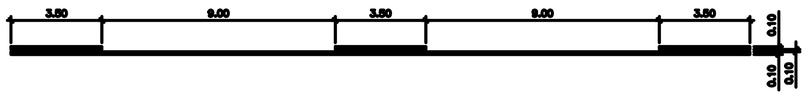
MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

PARA REGULACIÓN DEL ADELANTAMIENTO

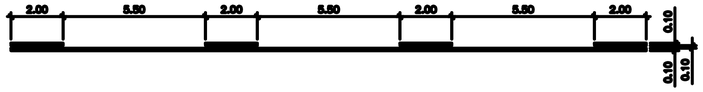
M-3.1 VÍAS CON VM > 100Km/h



M-3.2 VÍAS CON 60 Km/h < VM ≤ 100Km/h



M-3.3 VÍAS CON VM≤60Km/h

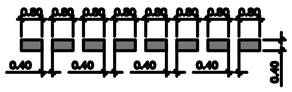


MARCAS TRANSVERSALES

M-4.1 LÍNEA DE DETENCIÓN

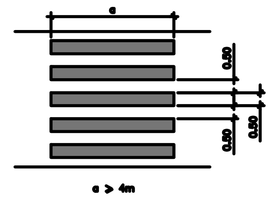


M-4.2 LÍNEA DE CEDA EL PASO

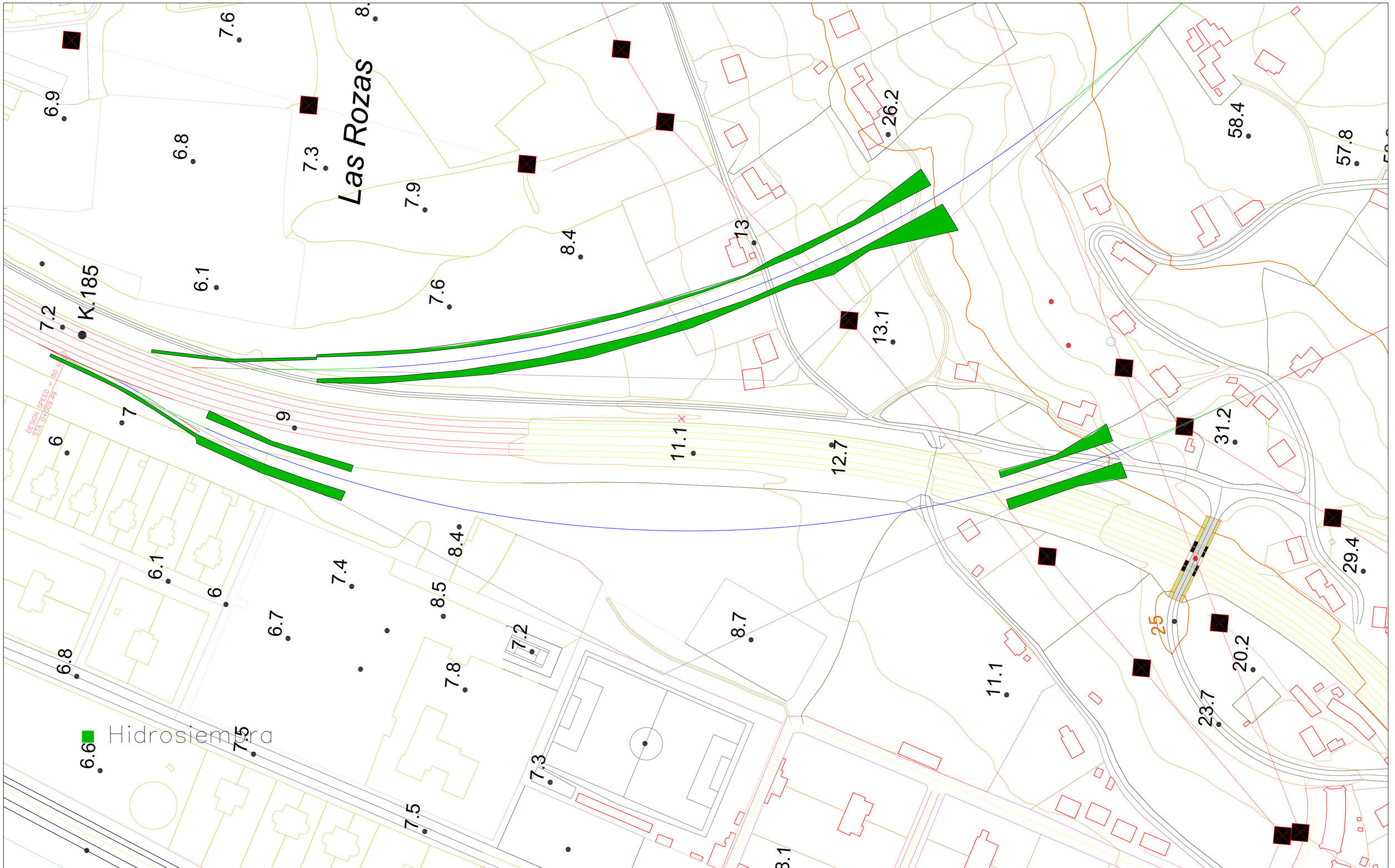


MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

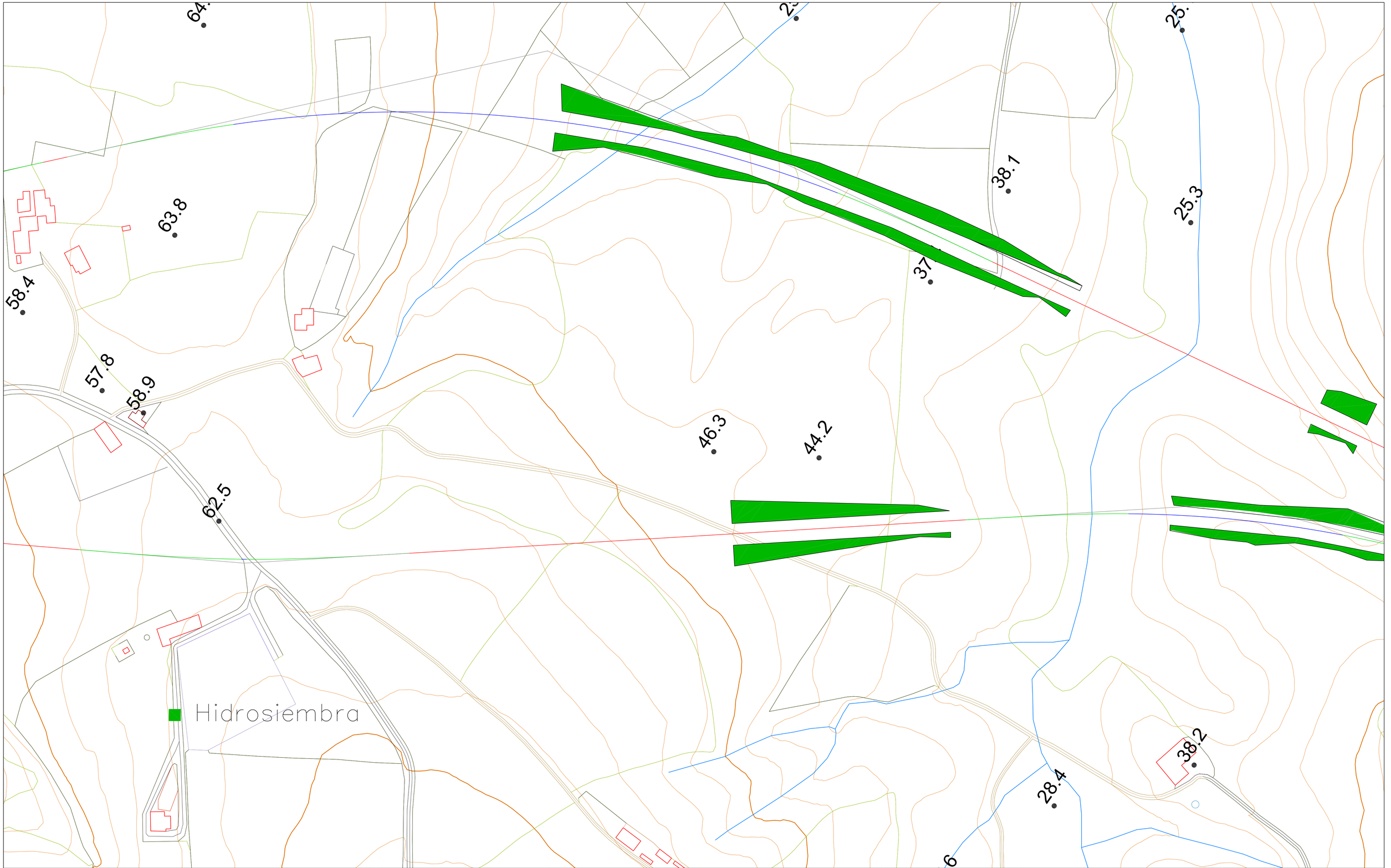
M-4.3 PASO PARA PEATONES



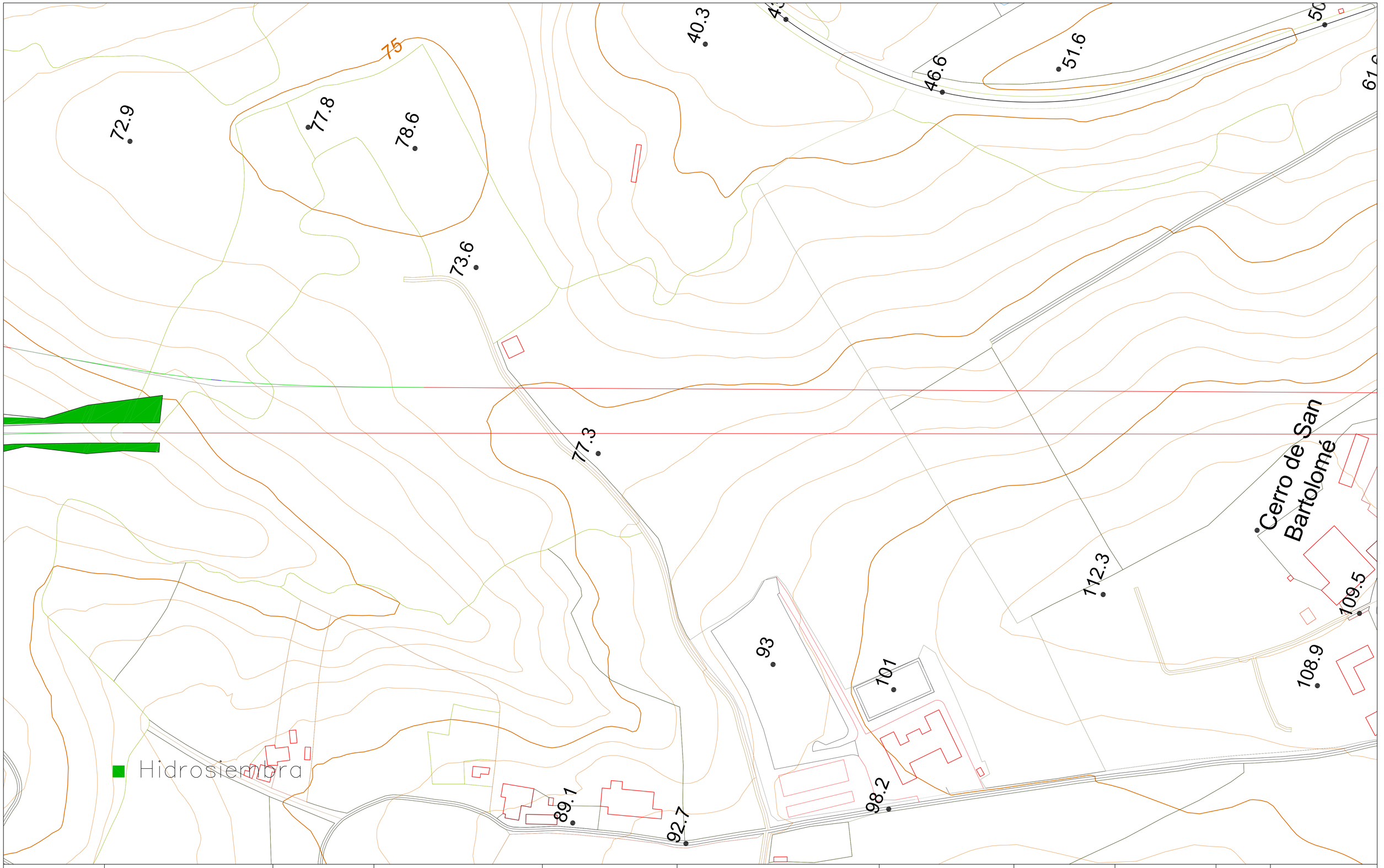
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	TITULO AUTOVIA POLANCO SIERRAPANDO	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA POLANCO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN. DETALLES	AUTOR ANDRES FERNANDEZ HOYOS	ESCALA SIN ESCALA	FECHA OCTUBRE 2016	PLANO 2.8.2 HOJA 5 DE 5



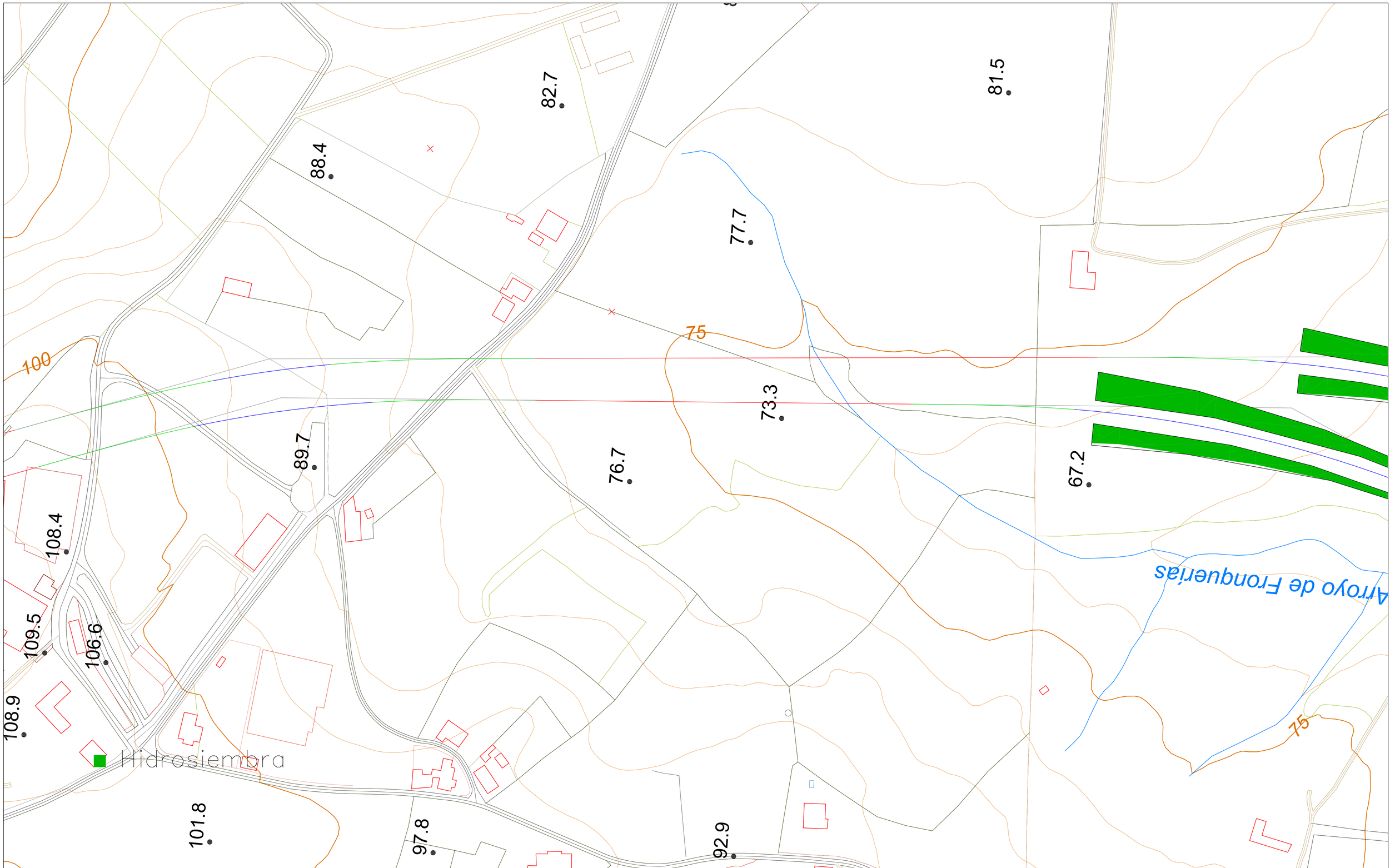
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de ordenacion ecologica	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2..9 HOJA 1 DE 5



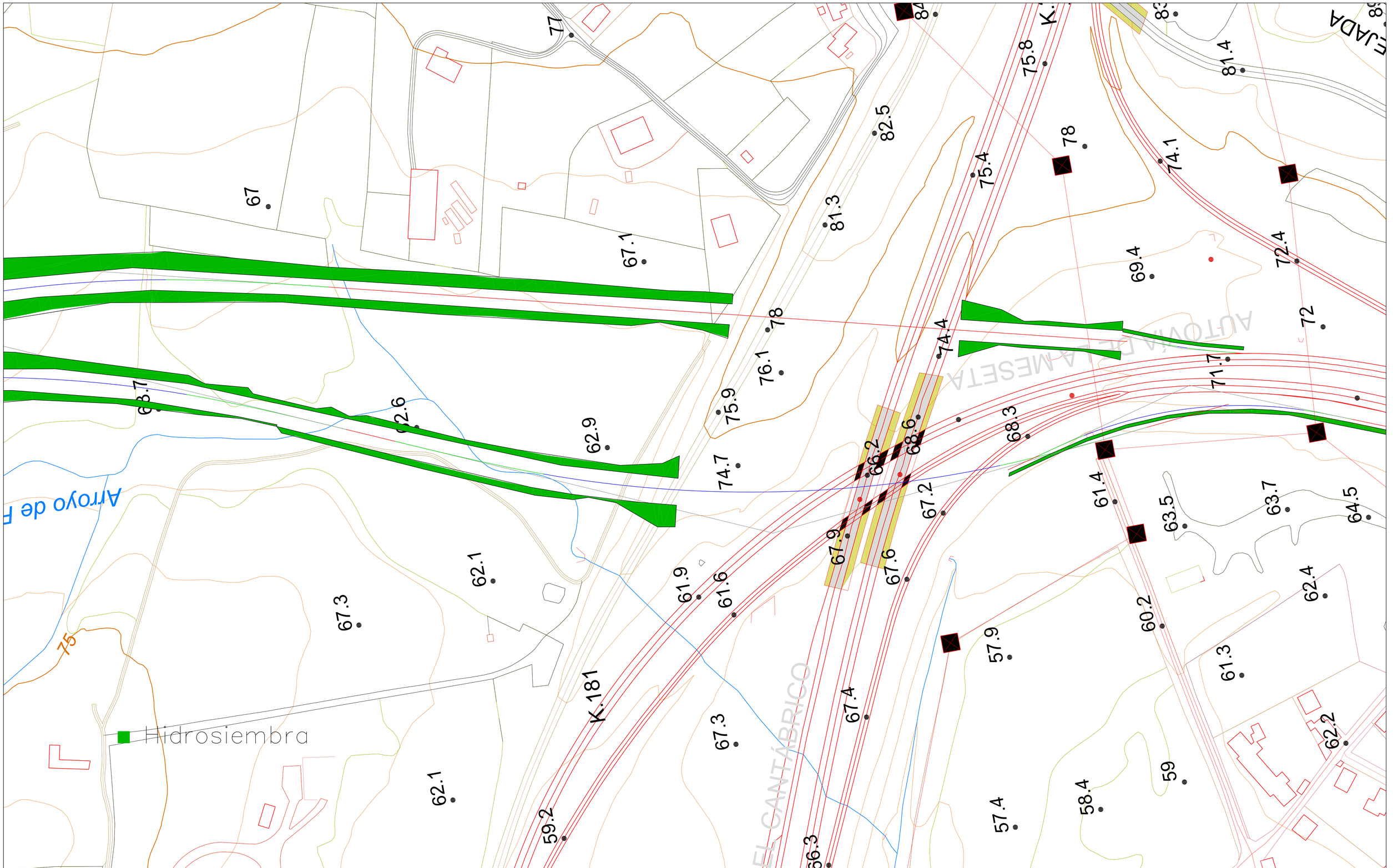
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de ordenacion ecologica	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.9 HOJA 2 DE 5



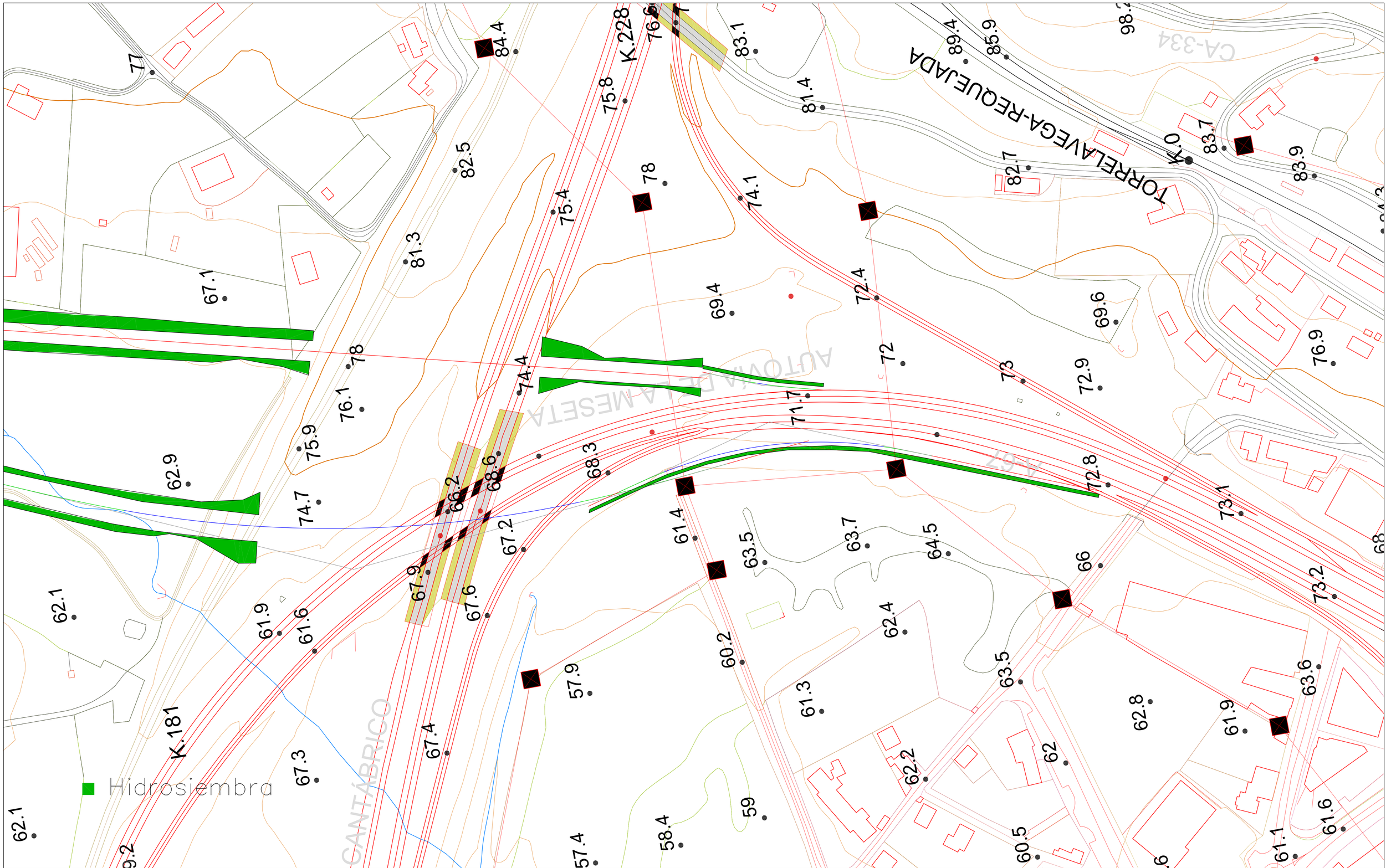
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de ordenacion ecologica	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.9 HOJA 3 DE 5



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de ordenacion ecologica	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO HOJA 1 DE 2



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de ordenacion ecologica	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.9 HOJA 4 DE 5



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construccion	TITULO Autovia Polanco Sierrapando	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano de ordenacion ecologica	AUTOR Andres Fernández Hoyos	ESCALA 1/1000	FECHA Octubre 2016	NORTE	PLANO 2.9 HOJA 5 DE 5

DOCUMENTO Nº 3 - PPTP

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 8

1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 8

1.2. DISPOSICIONES GENERALES 8

1.2.1 Personal y medios del contratista 8

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 8

1.3.1 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 8

1.3.2 Planos 9

1.3.3 Documentos que se entregan al contratista 9

1.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS 10

1.4.1 Comprobación del replanteo 10

1.4.2 Programa de trabajos 11

1.4.3 Orden de iniciación de las obras 11

1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 11

1.5.1 Ensayos 11

1.5.2 Trabajos defectuosos 11

1.5.3 Subcontratación 12

1.6. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 12

1.6.1 Daños y perjuicios 12

1.6.2 Permisos y licencias 13

1.7. MEDICIÓN Y ABONO 13

1.7.1 Medición de las obras 13

1.7.2 Abono de las obras 13

1.7.3 Otros gastos de cuenta del Contratista 14

1.8. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA 14

1.8.1 CONSIDERACIONES generales 14

1.8.2 Organización preventiva del Contratista en la obra 17

2. MATERIALES 18

2.1 Tubos de PVC 18

2.1.1 Definición 18

2.1.2 Transporte y almacenamiento 18

2.1.3 Recepción y control de calidad 18

2.1.4 Unión entre tubos 19

2.1.5 Medición y abono 20

2.2 Cemento 20

2.2.1 Definición. 20

2.2.2 Condiciones Generales. 20

2.2.3 Cementos Utilizables. 20

2.2.4 Transporte y Almacenamiento. 20

2.2.5 Suministro e Identificación. 21

2.2.6 Control de Calidad. 21

2.2.7 Medición y Abono. 22

2.2.8 Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad. 22

2.3 Betunes asfálticos 23

2.3.1 Definición. 23

2.3.2 Condiciones Generales. 23

2.3.3 Transporte y almacenamiento 23

2.3.4 Recepción e identificación 24

2.3.5 Control de calidad 25

2.3.6 Medición y abono 26

2.3.7 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad 26

2.4 Emulsiones bituminosas 26

2.4.1 Definición 26

2.4.2 Condiciones generales 26

2.4.3 Transporte y almacenamiento 27

2.4.4 Recepción e Identificación 28

2.4.5 Control de calidad 28

2.4.6 Medición y abono 30

2.4.7 Especificaciones TÉCNICAS DISTINTIVAS de calidad 30

2.5 Metales 30

2.5.1 Barras corrugadas para hormigón estructural 30

2.5.2 Cordones de siete alambres para hormigón pretensado 31

2.5.3 Accesorios para hormigón pretensado 33

2.6 Pintura a emplear en marcas viales reflexivas 34

2.6.1 Definición y Clasificación. 34

2.6.2 Composición. 34

2.6.3 Características Generales. 34

2.6.4 Características de la Película Seca de Spray-Plástico 35

2.6.5 Punto de Reblandecimiento. 35

2.6.6 Estabilidad al Calor. 35

2.6.7 Solidez a la Luz. 35

2.6.8 Resistencia al Flujo. 35

2.6.9 Resistencia al Impacto. 35

2.6.10 Resistencia al Deslizamiento. 35

3. EXPLANACIONES 36

3.1 DESBROCE DEL TERRENO 36

3.1.1 Definición 36

3.1.2 Ejecución de las obras 36

3.2 TALA DE ÁRBOL CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN 36

3.2.1 Definición 36
3.2.2 Ejecución de las obras 36
3.2.3 Medición y abono 37
3.3 DESPEJE DEL MARGEN DE LA PLATAFORMA 37
3.3.1 Definición 37
3.3.2 Ejecución de las obras 37
3.3.3 Medición y abono 38
3.4 DEMOLICIONES 38
3.4.1 Definición 38
3.4.2 Clasificación 38
3.4.3 Estudio de demolición 38
3.4.4 Ejecución de las obras 39
3.4.5 Retirada de materiales de derribo 39
3.4.6 Medición y abono 39
3.5 ESCARIFICADO Y COMPACTADO 40
3.5.1 Definición 40
3.5.2 Ejecución de las obras 40
3.5.3 Escarificación 40
3.5.4 Compactación 40
3.5.5 Medición y abono 40
3.6 EXCAVACIÓN DE LA EXPLACIÓN Y PRÉSTAMOS 40
3.6.1 Clasificación de las excavaciones 40
3.6.2 Ejecución de las obras 41
3.6.3 Plan de excavación por voladura 41
3.6.4 Medición y abono 42
3.7 TERRAPLENES 42
3.7.1 Definición 42
3.7.2 Materiales 43
3.7.3 Empleo 43
3.7.4 Ejecución de las obras 43
3.7.5 Medición y abono 44
3.8 PEDRAPLÉN 44
3.8.1 Definición 44
3.8.2 Materiales 44
3.8.3 Ejecución de las obras 45
3.8.4 Medición y abono 45
4. FIRMES 46
4.1 CAPAS GRANULARES ZAHORRA ARTIFICIAL 46
4.1.1 Definición 46
4.1.2 Materiales 46

4.1.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras 47
4.1.4 Central de fabricación de la zahorra artificial 47
4.1.5 Ejecución de las obras 47
4.1.6 Tramo de prueba 47
4.1.7 Especificaciones de la unidad terminada 47
4.2 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 49
4.2.1 Materiales 49
4.2.2 Tipo y composición de la mezcla 50
4.2.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras 50
4.2.4 Ejecución de las obras 50
4.2.5 Tramo de prueba 50
4.2.6 Control de calidad de los áridos 50
4.2.7 Medición y abono 50
4.3 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 51
4.3.1 Materiales 51
4.3.2 Dotación de los materiales 51
4.3.3 Ejecución de las obras 51
4.3.4 Medición y abono 51
4.4 RIEGO DE ADHERENCIA 52
4.4.1 Materiales 52
4.4.2 Dotación de los materiales 52
4.4.3 Ejecución de las obras 52
4.4.4 Medición y abono 52
5. PUENTES Y ESTRUCTURAS 52
5.1 ARMADURAS EN HORMIGÓN ARMADO 52
5.1.1 . DEFINICIÓN 52
5.1.2 MATERIALES 52
5.1.3 FORMAS Y DIMENSIONES 52
5.1.4 DOBLADO 52
5.1.5 COLOCACIÓN 53
5.1.6 CONTROL DE CALIDAD 53
5.1.7 MEDICIÓN Y ABONO 53
5.2 ARMADURAS ACTIVAS EN HORMIGÓN PRETENSADO 54
5.2.1 DEFINICIÓN 54
5.2.2 MATERIALES 54
5.2.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 54
5.2.4 COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y ACCESORIOS 54
5.2.5 TESADO 56
5.2.6 MEDICIÓN Y ABONO 57
5.3 HORMIGONES 57

5.3.1 DEFINICIÓN 57
5.3.2 MATERIALES 57
5.3.3 TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD 58
5.3.4 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 58
5.3.5 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 58
5.3.6 EJECUCIÓN 59
5.3.7 CONTROL DE CALIDAD 61
5.3.8 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA 61
5.3.9 RECEPCIÓN 62
5.3.10 MEDICIÓN Y ABONO 62
6. DRENAJE 62
6.1 CUNETAS DE HORMIGON IN SITU 62
6.1.1 DEFINICIÓN 62
6.1.2 MATERIALES 62
6.1.3 EJECUCIÓN 62
6.1.4 MEDICIÓN Y ABONO 63
6.2 CUNETAS PREFABRICADAS 63
6.2.1 DEFINICIÓN 63
6.2.2 MATERIALES 63
6.2.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 64
6.2.4 Medicion y abono 65
6.3 ARQUETAS 65
6.3.1 Forma y dimensiones 65
6.3.2 Ejecución de las obras 65
6.3.3 Medición y abono 66
6.4 ZANJA DRENANTE 66
6.4.1 Definición 66
6.4.2 MATERIALES 66
6.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 67
6.4.4 MEDICIÓN Y ABONO 68
6.5 TUBO PARA DRENAJE 68
6.5.1 DEFINICIÓN 68
6.5.2 FORMAS Y DIMENSIONES 68
6.5.3 MATERIALES 68
6.5.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 68
6.5.5 MEDICIÓN Y ABONO 68
7. ORDENACION ESTETICA, ECOLOGICA Y PAISAJISTICA 69
6.1 TIERRA VEGETAL 69
6.1.1 Definición 69
6.1.2 Procedencia 69

6.1.3 Condiciones de suministro y almacenaje 69
6.1.4 Ejecución 69
6.1.5 Medición y abono 69
6.2 HIDROSIEMBRA 69
6.2.1 Definición 69
6.2.2 Tipos 70
6.2.3 Materiales 70
6.2.4 Ejecución 70
6.2.5 Medición y abono 71
6.3 PLANTACIONES 71
6.3.1 Definición 71
6.3.2 Materiales 71
6.3.3 Condiciones del proceso de ejecución 72
8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 73
7.1 Marcas viales 73
7.1.1 Tipos 73
7.1.2 Materiales 74
7.1.3 Ejecución 74
7.1.4 Maquinaria de aplicación 74
7.1.5 Seguridad y señalización de las obras 74
7.1.6 Medición y abono 74
7.2 SEÑALES Y PANELES REFLEXIVOS 74
7.2.1 Definición 74
7.2.2 Materiales 75
7.2.3 Especificaciones de la unidad terminada 75
7.2.4 Seguridad y señalización de las obras 75
7.2.5 Medición y abono 75
7.3 CAPTAFAROS 76
7.3.1 Materiales 76
7.3.2 Especificaciones de la unidad terminada 76
7.3.3 Ejecución 76
7.3.4 Seguridad y señalización de las obras 76
7.3.5 Medición y abono 76
7.4 BARRERAS DE SEGURIDAD 77
7.4.1 Tipos 77
7.4.2 Materiales 77
7.4.3 Ejecución 77
7.4.4 Seguridad y señalización de las obras 78
7.4.5 Medición y abono 78
9. GESTIÓN DE RESIDUOS 78

9.1 Definición 78

9.2 Medición y abono..... 78

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, está constituido por el conjunto de instrucciones técnicas a desarrollar para ejecutar las actuaciones descritas en el presente Proyecto. Estas instrucciones están basadas en los artículos del PG-3 referentes a Obras de Carreteras y Puentes. El PG-3 podrá ser en cada caso ampliado o modificado por el Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del "Proyecto de Construcción Autopista Polanco Sierrapando", es decir, el PG-3 será de aplicación en todo lo que no sea modificado en el Presente PPTP.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- *"Disposiciones generales"* del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.2.1 PERSONAL Y MEDIOS DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá disponer como mínimo, del siguiente personal técnico:

Delegado: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en obras de construcción superior a 10 años.

Jefe de Obra: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares. En su caso podrá ser coincidente con el anterior.

Jefe de Topografía: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares.

El establecido en el Artículo C107/07.- "Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego relativo a la Organización Preventiva del Contratista en la Obra para el cumplimiento de sus obligaciones en ese ámbito.

Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- *"Descripción de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.3.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La referencia al Artículo 66 del RGC, en 102.1 del PG-3, lo es realmente al 68 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).

En este Artículo 68 se especifica el Contenido mínimo del pliego de prescripciones técnicas particulares:

- Características técnicas que hayan de reunir los bienes o prestaciones del contrato.
- Precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las unidades a suministrar.
- En su caso, requisitos, modalidades y características técnicas de las variantes.

En los contratos de obras, a los efectos de regular su ejecución, el pliego de prescripciones técnicas particulares deberá consignar, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas generales u otras normas técnicas que resulten de aplicación, las

características que hayan de reunir los materiales a emplear, especificando la procedencia de los materiales naturales, cuando ésta defina una característica de los mismos, y ensayos a que deben someterse para comprobación de las condiciones que han de cumplir; las normas para elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse y las medidas de seguridad y salud comprendidas en el correspondiente estudio a adoptar durante la ejecución del contrato. Igualmente, detallará las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, y especificará las normas y pruebas previstas para la recepción.

En ningún caso contendrán estos pliegos declaraciones o cláusulas que deban figurar en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

1.3.2 PLANOS

La referencia al Artículo 65 del RGC, en 102.2, lo es realmente al 129 del RGLCAP. En este Artículo se establece que los planos deberán ser lo suficientemente descriptivos para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes y para la exacta realización de la obra.

1.3.3 DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

1.3.3.1 DOCUMENTOS CONTRACTUALES

La referencia a los Artículos 82, 128 y 129 del RGC, en 102.4.1, lo es realmente a los 128, 144 y 140.4 del RGLCAP.

La memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

Planos

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Cuadro de Precios Nº1 y Nº2

El acta de comprobación del replanteo formará parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad

1.3.3.2 DOCUMENTOS INFORMATIVOS

En general todos los incluidos en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos, teniendo en cuanta el anteriormente citado Artículo 128 de RGLCAP.

<u>Consideración general</u>

El Artículo 107.1.c) de la LCSP establece, entre otras consideraciones, que el PPTP deberá comprender la descripción de las obras. Para cumplir con lo cual, se recoge a continuación la descripción de las obras objeto del presente Proyecto referida a aspectos contractuales, sobre cómo se hacen las obras, que no quedan claros en el resto del presente Pliego y en los Planos, tal como descripciones que no son exclusivas de una sola unidad de obra:

El presente Proyecto consiste en la construcción de una nueva carretera, un ramal de continuidad en la Autovía A67, que se encargará de aliviar la gran congestión de esa zona. Para la ejecución de este Proyecto además es necesaria la construcción de varios viaductos para salvar la A8 y diferentes riachuelos que hay a lo largo del camino, así como diferentes túneles para solventar la elevación del terreno.

La longitud del tramo de Autopista es de unos 7956 metros, de los que 3877.04 metros corresponden al ramal de sentido Sierrapando Polanco, y los otros 4103.67 metros al otro. Por otro lado, la longitud correspondiente a los viaductos de 706.7 metros, y la de túneles de 4377.7 metros.

Para la ejecución de la nueva carretera, será necesario una serie de excavaciones y rellenos para formar los desmontes y terraplenes requeridos.

El replanteo y encintado de esta zona será una de las primeras tareas a realizar. A continuación, se realizarán los movimientos de tierras necesarios, llevándose a cabo las excavaciones y la formación de los terraplenes y pedraplenes.

Dependiendo de las características del terreno, esta excavación se realizará mediante una retroexcavadora en tierras y terreno de tránsito, o con martillo acoplada a ella si existe roca o materiales que se encuentren cementados sólidamente de forma que presenten características de roca masiva. Si el volumen de roca es considerable y no existen edificaciones próximas la excavación de la roca podrá hacerse con explosivos.

En la formación de terraplenes, el ensayo de referencia a utilizar será el Próctor Modificado. En coronación, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en cada caso.

Datos de Proyecto

A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos de proyecto:

- Clasificación de la excavación de la explanación y préstamos: La excavación será clasificada. Está previsto que el 60% sea terreno de tránsito, el 30% terreno blando y el resto roca.
- Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1-IC: T-0 a lo largo de todo el trazado.
- Categoría de la explanada según la Norma 6.1-IC: E-3 a lo largo de todo el trazado.
- Zona térmica estival según la Norma 6.1-IC: Media
- Tipo de ambiente según la Norma EHE: Exposición normal IIa. Los elementos de hormigón en masa pueden realizarse con hormigón de clase I para ambiente no agresivo.

Procedencia de materiales

La procedencia de los materiales a emplear en la obra objeto del presente Proyecto y su distancia media de transporte son las siguientes:

- Cimiento y núcleo de los rellenos: de la propia excavación, teniendo que cumplir la condición de explanada E-3.
- Coronación de los rellenos: el pedraplén que constituye la explanada E-3 procederá de la propia excavación.
- Hormigones: de la planta de fabricación de hormigón. Dada la situación de las plantas de fabricación de hormigón próximas a la obra en el anejo correspondiente.
- Mezclas bituminosas: de la planta de aglomerado. Dada la situación de las plantas de aglomerado próximas a la obra en el anejo correspondiente.

1.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- *"Iniciación de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.4.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La referencia al Artículo 127 del RGC y a las C. 24 y 26 del PCAG, en 103.2, lo es realmente a los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

Artículo 139. Comprobación del replanteo.

Artículo 140. Acta de comprobación del replanteo y sus efectos.

Artículo 141. Modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo.

1.4.2 PROGRAMA DE TRABAJOS

Según el Artículo 144 del RGLCAP el contratista queda obligado a presentar un programa de trabajos, en obras plurianuales, en un plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. Si la obra no es plurianual, tal obligación existe sólo si queda establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

Por las características de la obra el programa de trabajos es necesario si así se establece en el PCAP. La elaboración del programa de trabajos se haría siguiendo el PG-3.

1.4.3 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La referencia al Artículo 127 del RGC y a la C. 24 del PCAG, en 103.4, lo es realmente a los Artículos 139 y 140 del RGLCAP.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- *"Iniciación de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.5.1 ENSAYOS

Artículo 145 RGLCAP: Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.

Sin perjuicio de los ensayos y análisis previstos en el PPTP, el Director de la Obra puede ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que en cada caso resulten pertinentes, corriendo los gastos pertinentes por cuenta de la Administración o del contratista, según determine el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

1.5.2 TRABAJOS DEFECTUOSOS

La rebaja de los precios que el Director de Obra puede proponer al contratista en caso de trabajos defectuosos no podrá ser superior al 30% sobre el precio de la unidad. El Director de Obra, especificará el precio final de abono de la unidad de obra dependiendo del resultado en el control de calidad que se haya realizado en cada caso.

1.5.3 SUBCONTRATACIÓN

Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de subcontratación, así como las condiciones exigibles

Partes susceptibles de subcontratación: demoliciones, movimiento de tierras, estructuras de hormigón, muros de escollera, alumbrado e instalaciones y señalización y balizamiento.

Tanto por ciento del presupuesto, como máximo, para cada una de las partes citadas será el correspondiente presupuesto parcial.

Condiciones: Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente al presupuesto de cada una respecto al plazo previsto en el programa de trabajos. En el conjunto de la obra, se darán las circunstancias establecidas en artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, para que las siguientes partes de la misma sean ejecutadas por casas especializadas:

Movimientos de tierras: Grupo A, subgrupo 5, categoría 6
Estructuras de hormigón: subgrupo 3, categoría 6
Viales y pistas: Grupo G, subgrupo 3, categoría 6

Será de obligado cumplimiento el contenido de la ley 32/2006 así como de su Reglamento, aprobado por R.D. 1109/200. Además, se respetarán los límites en el régimen de subcontratación establecidos en el artículo 5.2 de la citada Ley 32/06.

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros contratistas clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la Dirección de Obra Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo 107.- *"Obligaciones previstas del contratista"* del presente Pliego.

1.6. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- *"Responsabilidades especiales del contratista"* del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.6.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 198 del LCSP.

1.6.2 PERMISOS Y LICENCIAS

La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP. En el que se establece que una vez iniciados los trabajos, cuantas incidencias puedan surgir entre la Administración y el contratista serán tramitadas y resueltas por la Administración con la mayor brevedad posible, adoptando las medidas necesarias para no alterar el transcurso de las obras. El órgano de contratación facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al contratista para la ejecución de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del Director de Obra En ningún caso, cualesquiera que sean los límites de expropiación, se realizarán en zonas próximas a los taludes o laderas naturales que conforman la plataforma y sus elementos funcionales, sobre todo cuando pongan potencialmente en peligro la estabilidad o condiciones de drenaje de la obra.

El Contratista se encargará de la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás actividades, así como del pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto similar.

El Contratista se encargará de obtener los permisos correspondientes en caso de proximidad y posible afección a cualesquiera servicios públicos o privados, así como, en su caso, de mantener el servicio, y de su conservación y reposición.

1.7. MEDICIÓN Y ABONO

Se aplicarán en este apartado las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- *"Medición y Abono"* del PG-3 completadas o modificadas con siguientes especificaciones contenidas en este Pliego.

1.7.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La referencia a la C. 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

1.7.2 ABONO DE LAS OBRAS

1.7.2.1 CERTIFICACIONES

La referencia en 106.2.1, al Artículo 142 del RGC, lo es realmente al 150 del RGLCAP, y a las C. 46 y siguientes del PCAG a los Artículos 148, 150 y 149 del RGLCAP.

En la expedición de certificaciones regirá además lo dispuesto en el LCSP, RGLCAP y demás disposiciones de aplicación.

1.7.2.2 ANUALIDADES

La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

1.7.2.3 PRECIOS UNITARIOS

La referencia a la C. 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. Por ello, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas del mismo tipo requeridas para la ejecución de las unidades de obra. En el mismo ámbito, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información de los mismos, de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de coordinación, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos

de tipo general del empresario, independientes de la obra. De la misma manera, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo 107.- "Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego de acuerdo a la normativa preventiva vigente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los anteriores.

1.7.2.4 PARTIDAS ALZADAS

La referencia a la C. 52 del PCAG, en 106.2.4, lo es realmente al Artículo 154 del RGLCAP.

Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

1.7.3 OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106 del PG-3:

Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el Artículo C104/08.- "Desarrollo y control de las obras" del presente Pliego.

El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra en el Artículo 101.-"Disposiciones generales" del presente Pliego.

Los de señalización, balizamiento y defensa durante la ejecución de la obra, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.

La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares, de acuerdo al Artículo 105 "Responsabilidades especiales del contratista" del presente Pliego.

Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado anteriormente en el apartado Precios unitarios de este mismo Artículo, a lo establecido en el Artículo C107.- "Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego y en las disposiciones preventivas de aplicación.

Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAP.

Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.

Todos aquellos así establecidos en el Ley de Contratos Sector Público, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, Presente pliego, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.

1.8. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

1.8.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada).

RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado).

RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado).

RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.
Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03-2002).

Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS:

Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo1 de la LPRL.

El Plan de Seguridad y Salud a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tres figuras siguientes:

-El Contratista o su Delegado.
- El Jefe de Obra.

La persona designada por la empresa que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del Capítulo VI del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (comúnmente conocido como Técnico de Prevención) o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).

Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.

No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.

Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc.).

Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará la correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.

A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.

Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.

En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el ESS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.

Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/08.- “Desarrollo y control de las obras del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.

Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de

Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

1.8.2 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C101/07.- "Disposiciones generales", más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra(de acuerdo al artículo 32 bis y a la disposición adicional catorce de la Ley 31/95 y a la disposición adicional única del RD 1627/97) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el ESS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.

Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.

Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.

Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer,

incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el ESS.

El contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo, tal como establece el Artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95 y la disposición adicional única del RD 1627/97. La formación de estos recursos deberá adecuarse a lo establecido (con carácter mínimo) en el RD 39/97 en la forma que establece la Ley 31/95 y el RD 171/2004. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

2. MATERIALES

2.1 TUBOS DE PVC

2.1.1 DEFINICIÓN

Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.
Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

- Tubos de PVC ranurados para drenaje.
- Tubos de PVC lisos

2.1.2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

2.1.3 RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Designación comercial

- Siglas PVC
- Diámetro nominal en mm

2.1.4 UNIÓN ENTRE TUBOS

Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

● *Unión por junta elástica.* La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

● *Unión por encolado se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.*

- La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

●*Unión por junta mecánica (ej. Junta Gibault). Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica.*

- En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descanse sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.
-

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Tolerancias en la unión entre tubos

Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 3º, en las mismas condiciones de estanqueidad.

2.1.5 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los tubos de PVC se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tubos de PVC se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

2.2 CEMENTO

2.2.1 DEFINICIÓN.

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

2.2.2 CONDICIONES GENERALES.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.2.3 CEMENTOS UTILIZABLES.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se le exigen

Tipo de Hormigón	Tipo de Cemento
Hormigón en masa	Cementos Comunes Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos Comunes

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

2.2.4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este Pliego o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

2.2.5 SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)". Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

2.2.6 CONTROL DE CALIDAD.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

2.2.6.1 CONTROL DE RECEPCIÓN.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o casi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)"; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)".

2.2.6.2 CONTROL ADICIONAL.

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el presente Pliego o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo periodo de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

2.2.6.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

2.2.7 MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

2.2.8 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A los efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos. NORMAS REFERENCIADAS:

- UNE 80 114 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de los fraguados anormales (método de la pasta de cemento).
- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

- UNE 80 403 Cementos: Evaluación de la conformidad.

2.3 BETUNES ASFÁLTICOS

2.3.1 Definición.

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

2.3.2 CONDICIONES GENERALES.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla que se reproduce a continuación:

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.3.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10º C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios

neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

2.3.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en las tablas anteriores, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

2.3.5 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este articulo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

2.3.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomaran dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara hasta el final del periodo de garantía.

2.3.5.2 CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 Kg.), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

2.3.5.3 CONTROL ADICIONAL

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el presente Pliego, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000).

No obstante, lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectara en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, Índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

2.3.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1.

2.3.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

2.3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo este homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.4 EMULSIONES BITUMINOSAS

2.4.1 DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

2.4.2 CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico -de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así

como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.4.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2.

2.4.3.1 EN BIDONES

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidas de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

2.4.3.2 EN CISTERNAS

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

2.4.4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

— Nombre y dirección de la empresa suministradora.
— Fecha de fabricación y de suministro.
— Identificación del vehículo que lo transporta.
— Cantidad que se suministra.
— Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
— Nombre y dirección del comprador y del destino.
— Referencia del pedido.
— En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

— Referencia del albarán de la remesa.
— Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
— Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

2.4.5 CONTROL DE CALIDAD

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

2.4.5.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

Suministro en bidones

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

— Carga de partículas, según la NLT-194.
— Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
— Contenido de agua, según la NLT-137.
— Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones

Suministro de cisternas

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

— Carga de partículas, según la NLT-194.
— Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
— Contenido de agua, según la NLT-137.
— Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones

2.4.5.2 CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

— Carga de partículas, según la NLT-194.
— Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
— Contenido de agua, según la NLT-137.
— Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

2.4.5.3 CONTROL ADICIONAL

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 213.1 y213.2,

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante, lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

2.4.5.4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

2.4.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.4.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISTINTIVAS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.5 METALES

2.5.1 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.5.1.1 DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

2.5.1.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5.1.3 SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.5.1.4 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5.1.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.5.1.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

2.5.1.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.5.2 CORDONES DE SIETE ALAMBRES PARA HORMIGÓN PRETENSADO

2.5.2.1 DEFINICIÓN

Se denominan cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado aquellos productos de acero de alta resistencia, formados por seis alambres de igual diámetro nominal, arrollados helicoidalmente, con el mismo paso de hélice e igual sentido de giro, alrededor de un alambre central recto de diámetro comprendido entre 1,02 y 1,05 d, utilizables como

armaduras activas en obras de hormigón pretensado y que normalmente se suministran en rollos, bobinas o carretes.

La designación simbólica de estos productos normalizados se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 094.

2.5.2.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la liire circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado cumplirán las especificaciones indicadas en los apartados 32.2 y 32.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y grado de acero correspondiente este producto, de acuerdo con lo indicado específicamente en la UNE 36 094.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá los distintos diámetros normalizados a utilizar procurando que, en el caso de ser varios, éstos sean lo suficientemente distintos entre sí, al objeto de que se puedan diferenciar en obra a simple vista y acopiar independientemente.

Cuando por el tipo de obra o ubicación de la misma, los cordones deban cumplir exigencias especiales de durabilidad, éstas se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.5.2.3 SUMINISTRO

La calidad de los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los cordones de siete (7) alambres será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado deberán transportarse debidamente protegidos contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc.

Los cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado se suministrarán en rollos, bobinas o carretes, verificándose siempre las condiciones geométricas especificadas a este respecto en el apartado 32.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Cada rollo, bobina o carrete deberá llevar una identificación en la que figuren de forma indeleble la marca del suministrador, el tipo y grado de acero, y el diámetro nominal del cordón, así como un número que permita identificar la colada o lote a que pertenezca.

2.5.2.4 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 32.7 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

2.5.2.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de los cordones de siete (7) alambres será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya. El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.5.2.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los cordones de acero para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte. En acopios, los

cordones se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

2.5.2.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

2.5.3 ACCESORIOS PARA HORMIGÓN PRETENSADO

2.5.3.1 DEFINICIONES

Son objeto del presente artículo, los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras activas postesas, así como las vainas y otros accesorios (tubos de purga, boquillas de inyección, sepa- 9212

Miércoles 6 marzo 2002 BOE núm. 56 radores, trompetas de empalme y tubos matriz), con las acepciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá exactamente cada uno de los accesorios del sistema de pretensado adoptado.

2.5.3.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales cumplirán todas las prescripciones recogidas en los artículos 34 y 35 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará con suficiente precisión todas las características de los distintos accesorios de pretensado, tales como presiones transmitidas al hormigón en los anclajes, magnitud del movimiento armadura-cuña en los anclajes de este tipo, diámetro de las vainas, etc.

2.5.3.3 SUMINISTRO

La calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado se garantizará mediante la entrega, junto al pedido, de los documentos acreditativos correspondientes.

Los anclajes y empalmes deberán entregarse convenientemente protegidos para que no sufran daños durante su transporte, manejo en obra y almacenamiento.

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en este sentido en los artículos 91 y 92 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de los accesorios utilizados en hormigón pretensado será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.5.3.4 ALMACENAMIENTO

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 34.3 y en el artículo 35 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

2.5.3.5 RECEPCIÓN

Salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la conformidad con el material suministrado se efectuará una vez realizadas las comprobaciones que se indican en los

artículos 91 y 92 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.5.3.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los accesorios para hormigón pretensado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las vainas se abonarán por metros (m) y el resto de accesorios por unidades realmente acopiadas.

2.5.3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

2.6 PINTURA A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

2.6.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

2.6.2 COMPOSICIÓN.

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.

2.6.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima a diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

2.6.4 CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE SPRAY-PLÁSTICO.

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 3262 parte 1.

La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MEL 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

2.6.5 PUNTO DE REBLANDECIMIENTO.

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90°C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

2.6.6 ESTABILIDAD AL CALOR.

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados (S + 50°C) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

2.6.7 SOLIDEZ A LA LUZ.

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

2.6.8 RESISTENCIA AL FLUJO.

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros (100 ±5 mm) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23°C) no será mayor de veinticinco (25).

2.6.9 RESISTENCIA AL IMPACTO.

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

2.6.10 RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).

3. EXPLANACIONES

3.1 DESBROCE DEL TERRENO

Esta unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- *"Desbroce del terreno"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.1.1 DEFINICIÓN

El desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.). También incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

3.1.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.2.1 REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el Director de Obra. Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

3.1.2.2 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio no incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, porque son de abono independiente.

3.2 TALA DE ÁRBOL CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN

3.2.1 DEFINICIÓN

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para cortar, destoconar y retirar de la zona afectada por las obras, los árboles definidos en el Proyecto de forma individualizada o indicados por Director de Obra. La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes: tala del árbol, extracción del tocón, carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo, relleno y compactación de las oquedades causadas por la extracción de los tocones y raíces con zahorra artificial.

Se consideran árboles grandes aquellos con perímetro superior a 160 cm y árboles medianos aquellos que tienen un perímetro comprendido entre 60 y 160 cm, medidos según se indica en el apartado medición y abono del presente Artículo.

3.2.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del Director de Obra. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los árboles se trocearán por medio de sierra mecánica, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y troceados en longitudes no inferiores a tres (3) metros, debiendo ser depositados en el lugar que designe el Director de Obra.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con zahorra artificial, y se compactarán al 98 % del Próctor Modificado hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los tocones, raíces y resto de material no aprovechable serán eliminados mediante transporte a vertedero o lugar de empleo.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

3.2.3 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (Ud.) de árbol realmente talado y destoconado, en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ±5 cm, sin incluir ramas ni nudos.

El precio incluye la tala del árbol, la extracción del tocón, la carga y transporte de los materiales extraídos a vertedero o lugar de empleo según ordene el Director de Obra, el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con zahorra artificial, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el Director de Obra, así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en los Artículos *"Desbroce del terreno"* o *"Excavación de la explanación y préstamos"* del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.3 DESPEJE DEL MARGEN DE LA PLATAFORMA

3.3.1 DEFINICIÓN

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la completa adecuación de los márgenes de la plataforma existente, hasta una anchura máxima de 1 m de cada uno, recogidos en el Proyecto o indicados por el Director de Obra, al objeto de permitir el desarrollo de operaciones posteriores, y así garantizar la correcta ejecución de las mismas. Esta unidad de obra consta de las operaciones siguientes: eliminación de plantas, malezas, escombros o cualquier otro elemento que ocupe los márgenes alterando la continuidad del perfil transversal de la carretera; retirada de los productos a vertedero.

3.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del Director de Obra.

Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

3.3.3 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) de margen realmente limpiados. El precio incluye la limpieza del margen, el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. El precio no incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, en el caso de que sea de abono independiente. Tampoco incluye la retirada de señalización vertical, farolas y postes, así como la retirada de barreras de seguridad que, en su caso, sean de abono independiente.

3.4 DEMOLICIONES

3.4.1 DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

3.4.2 CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

3.4.3 ESTUDIO DE DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción301.4.1. Derribo de construcciones

3.4.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m). En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

3.4.5 RETIRADA DE MATERIALES DE DERRIBO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

3.4.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

3.5 ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN

3.5.1 DEFINICIÓN

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

3.5.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.5.3 ESCARIFICACIÓN

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

3.5.4 COMPACTACIÓN

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330, «Terraplenes» de este Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

3.5.5 MEDICIÓN Y ABONO

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este último caso se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir varios precios en caso de preverse zonas con tratamientos diferentes.

3.6 EXCAVACIÓN DE LA EXPLACIÓN Y PRÉSTAMOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 320.- *"Excavación de la explanación y préstamos"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.6.1 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación de la explanación y préstamos es la indicada en el Artículo C102/08.- *"Descripción de las obras"* del presente Pliego en el apartado *"Datos de Proyecto".*

En el caso de excavación clasificada, se consideran los tipos siguientes:

Excavación en roca con explosivos: Se considera excavación en roca con explosivos a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que no puedan excavarse empleando escarificadores profundos y pesados y hayan de ser excavados utilizando explosivos.

Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora: Comprende la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que

presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados empleando martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora. Este tipo de excavación se emplea únicamente para pequeños volúmenes de roca, cuando así sea contemplada en el Proyecto o sea indicado por el Director de Obra, en aquellas zonas en las que por diversas circunstancias no sea posible emplear explosivos. En cualquier caso, el empleo de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del Director de Obra.

Excavación en tierras y tránsito: Comprende la correspondiente a los materiales formados por tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas y en general, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos o martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

En el caso de "excavación clasificada", el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al Director de Obra, las unidades que corresponden a excavaciones en roca con explosivos, excavaciones en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de Obra.

3.6.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.6.3 PLAN DE EXCAVACIÓN POR VOLADURA

En el caso de excavación en roca con explosivos, el Contratista presentará al Director de Obra una propuesta de Plan de excavación por voladura firmada por un técnico competente, en la que se especificará al menos:

- Maquinaria y método de perforación.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- Método de comprobación del círculo de encendido.
- Tipo de explosor.
- Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- Medidas de seguridad para la obra (trabajadores y equipos) y terceros.
- Personal cualificado y autorizado para realizar los trabajos.

Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

La aprobación del Plan de excavación por voladura por parte del Director de Obra indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

3.6.3.1 CONDICIONES GENERALES

Durante la excavación el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del Plan de excavación por voladura y de dispositivos que eviten los riesgos, así como en la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el Director de Obra, debiendo tener una titulación suficiente y con amplia experiencia en la materia.

3.6.3.2 TOLERANCIA GEOMÉTRICA DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

- Taludes de hasta 3 m: + 15 cm
- Taludes de 3 a 10 m: + 25 cm
- Taludes de más de 10 m: + 40 cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el Director de Obra.

La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ = ± 1 ‰
- Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% = ± 2 ‰
- Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% = ± 4 ‰

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

3.6.4 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 320.4 del PG-3, con las adiciones siguientes: En todos los casos, el precio incluye la terminación de los taludes y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.

Excavación en roca con explosivos: El precio no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose de forma independiente de acuerdo con el Artículo C322/04.- *"Excavación especial de taludes en roca"* del presente Pliego.

Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora, excavación tierras y tránsito y excavación no clasificada: El precio incluye el refino de los taludes, salvo que sea objeto de medición y abono de forma independiente.

3.7 TERRAPLENES

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 330.- *"Terraplenes"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.7.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 del PG-3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una

plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera. Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.

Extensión de una tongada.

Humectación o desecación de una tongada.

Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

3.7.2 MATERIALES

3.7.2.1 CRITERIOS GENERALES

El tipo de material a emplear en las cuatro zonas de las que consta el terraplén (coronación, núcleo, espaldón y cimiento) será el necesario para conseguir la categoría de explanada indicada en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo "*Descripción de las Obras"* del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En ningún caso se permite el empleo de suelos marginales, inadecuados, colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica.

3.7.2.2 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

Además de las condiciones indicadas en el Artículo 330.3 del PG-3, se establecen como prescripciones complementarias las que se indican en la siguiente tabla:

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o marginal	330	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330	CBR $\geq$ 3 En capas para formación de explanada: Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330	CBR $\geq$ 5 (*)
2	Suelo seleccionado	330	CBR $\geq$ 10 (*)
3	Suelo seleccionado	330	CBR $\geq$ 20
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	512	Espesor mínimo: 25 cm Espesor máximo: 30 cm
HM-20	Hormigón de relleno	610	Espesor máximo: 15 cm

El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales a utilizar en las diferentes capas que conforman las explanaciones y obras de tierra.

(*) Para la capa de coronación de explanadas, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener el CBR $\geq$ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un CBR $\geq$ 12.

3.7.3 EMPLEO

3.7.3.1 USO POR ZONAS

Los suelos adecuados para emplear en coronación tendrán un índice CBR ≥ 6 y los suelos seleccionados tendrán un índice CBR ≥ 12, para las condiciones de compactación de puesta en obra.

3.7.3.2 GRADO DE COMPACTACIÓN

Se empleará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

3.7.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.7.4.1 CONTROL DE COMPACTACIÓN

En coronación (explanada), el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada

en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo- *"Descripción de las Obras"* del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E25	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 200	≥ 300

3.7.4.2 TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

La terminación y refino de la explanada se realizará de acuerdo a lo especificado en el Artículo "Terminación y refino de la explanada" del presente Pliego.

3.7.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 330.8 del PG-3: los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m3), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

3.8 PEDRAPLÉN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 331.- "Pedraplenes" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

3.8.1 DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos, cuyas características serán las indicadas en el apartado 331.4 del PG-3, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria pesada. Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedrapén
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación del material por tongadas

Estas operaciones se repetirán tantas veces como sea preciso.

3.8.2 MATERIALES

3.8.2.1 PROCEDENCIA

La procedencia de los materiales pétreos que constituyan el pedraplén será la excavación de la explanación de la propia obra, préstamos o cantera.

3.8.2.2 GRANULOMETRÍA

Cuando el pedraplén se emplee como capa inmediatamente inferior a la capa de base de zahorra de acuerdo a lo establecido en las secciones tipo de firme de los planos de Proyecto, el tamaño máximo será de 300 mm, recomendándose en estos casos que la curva granulométrica total una vez compactado el material se encuentre dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa (%)
300	100
200	65-100
50	30-65
14	12,5-30

3.8.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.8.3.1 CONTROL DE COMPACTACIÓN

En coronación (explanada), el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo. - *"Descripción de las Obras"* del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E25
E_{V2} (MPa)	≥ 200

Además, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y cinco décimas (2,5) para una densidad exigida inferior al 103% del ensayo Proctor Modificado. En todo caso, se admitirán valores superiores cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, Ev1, sea superior a 120 MPa.

3.8.4 MEDICIÓN Y ABONO

Cuando el pedraplén se ejecute con materiales procedentes de la excavación o préstamos de la propia obra, el precio de dicho material, puesto a pie de obra, se encuentra incluido dentro de las unidades correspondientes a.-"Excavación de la explanación y préstamos".

Cuando el pedraplén se ejecute con materiales procedentes de cantera, dicho material, puesto a pie de obra, se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra C331/08.02.- *"*m3 *Formación de pedraplén*". La formación de los rellenos tipo pedraplén se abonarán por metros cúbicos (m3), medidos sobre los planos de obra ejecutada, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos de Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del pedraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de pedraplén correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de Obra, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén.

4. FIRMES

4.1 CAPAS GRANULARES. ZAHORRA ARTIFICIAL

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- *"Zahorras"* del PG-3 completadas o modificadas con las siguientes especificaciones contenidas en este Pliego. A continuación, se desarrollan dichas especificaciones.

4.1.1 DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

4.1.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.1.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En secciones de firme no se emplearán materiales granulares reciclados, subproductos y productos inertes de desecho cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado.

4.1.2.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

4.1.2.3 LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. El equivalente de arena será superior a 40 cualquiera que sea la categoría del tráfico de la carretera.

4.1.2.4 PLASTICIDAD

El material será «no plástico», según la UNE 103104, para las zahorras artificiales, en cualquier caso.

4.1.2.5 RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a 30.

4.1.2.6 FORMA

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

4.1.2.7 ANGULOSIDAD

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T2.

4.1.2.8 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

Los husos granulométricos de las zahorras artificiales a emplear serán los indicados en la tabla 510.3.1 del PG-3.

4.1.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras. No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

4.1.4 CENTRAL DE FABRICACIÓN DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. La central de fabricación de zahorra artificial dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h. El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahorras artificiales es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 ó 18/40 mm.

4.1.4.1 EQUIPO DE EXTENSIÓN

En carreteras de nueva construcción con anchura de plataforma igual o superior a 8 m, bermas no incluidas y cuando la obra tenga una superficie mayor de cuarenta mil metros cuadrados (40.000 m2), las zahorras artificiales se colocarán en obra mediante extendedoras automotrices dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación. En el resto de los casos se podrán utilizar extendedoras automotrices o motoniveladoras. La anchura mínima de extensión será 3 m, la anchura máxima será la de la plataforma completa.

4.1.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

4.1.6 TRAMO DE PRUEBA

La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

4.1.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

4.1.7.1 DENSIDAD

Para la categoría de tráfico pesado del presente Proyecto (T2), la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

4.1.7.2 CAPACIDAD SOPORTE

Para la zahorra artificial, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev1 y Ev2, respectivamente), según la NLT-357, serán superiores al mayor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de tráfico pesado:

TABLA 510.3.1

Husos granulométricos de las zahorras artificiales. Cernido acumulado (% en masa)

Tipo de zahorra artificial (*)	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	–	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	–	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
E_{v2} (MPa)	100	200	300	400

Cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas, los especificados en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de explanada:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
E_{v2} (MPa)	100	200	300	400

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2). En todo caso, se admitirán valores superiores, cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, Ev1, sea superior al indicado en las siguientes tablas:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y
E_{v1} (MPa)	110	90	60	50

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
E_{v1} (MPa)	60	100	150	200

4.1.7.3 REGULARIDAD SUPERFICIAL

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6

Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)

Porcentaje de hectómetros	Espesor total de las capas superiores (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

4.1.7.4 MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes. En el precio de esta unidad está incluido el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y el control de calidad correspondiente.

4.2 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542- *"Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"* del PG-3 completadas o modificadas con las siguientes especificaciones contenidas en este Pliego. A continuación, se desarrollan dichas especificaciones.

4.2.1 MATERIALES

4.2.1.1 LIGANTE HIDROCARBONADO

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto a partir de la tabla 542.1, y será betún de penetración del tipo B 60/70 ó B 80/100.

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)
A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

En cao de emplear betunes con caucho estos deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Orden Circular 21/2007, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

Los betunes de penetración B 60/70 y B 80/100 podrán ser sustituidos por los betunes de penetración B 50/70 B y B 70/100 respectivamente, siempre que cumplan con los tipos, las especificaciones, y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12.591.

4.2.1.2 ÁRIDOS

El tamaño máximo de las partículas de los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que según el PG-3 debe ser inferior a 40mm en el presente Proyecto está restringido a 25 mm.

El árido grueso deberá cumplir todas las características especificadas en el PG-3: angulosidad, índice de lajas, coeficiente de Los Ángeles, coeficiente de pulimento acelerado, entre otras. Además, el contenido de impurezas del árido grueso será inferior al cinco por mil (5%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

4.2.2 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3, para este caso concreto una dotación mínima de 4.5%(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral).

4.2.3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.3.1 CENTRAL DE FABRICACIÓN

La central de fabricación deberá disponer de marcado CE para el tipo de mezcla bituminosa a emplear en proyecto. La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

4.2.3.2 EQUIPO DE EXTENDIDO

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %. La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendedora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145ºC. La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

4.2.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.2.4.1 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

4.2.4.2 APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS

El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos. Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

4.2.5 TRAMO DE PRUEBA

El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

4.2.6 CONTROL DE CALIDAD DE LOS ÁRIDOS

Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3.

4.2.7 MEDICIÓN Y ABONO

La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.

Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones establecidas en el apartado 542.2.2.- "Áridos" del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado según UNE-EN 1097-8, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará la unidad de obra definida como "t Incremento de calidad de árido en capa de rodadura", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en el PG-3, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, según los criterios del apartado 542.10.3.- "Regularidad superficial" se abonará la unidad de obra definida como "t Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura", siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

Salvo que figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, los costes del traslado a obra del equipo de aglomerado no se abonarán, considerándose incluidos en la unidad correspondiente.

En el caso de que el "traslado a obra de equipo de aglomerado" figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, éste se abonará por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas, incluyéndose en el precio el transporte y puesta a punto del equipo de aglomerado (extendedora y medios de compactación) y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

4.3 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- *"Riegos de imprimación"* del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

4.3.1 MATERIALES

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECI o ECL-1, del Artículo 213.- "Emulsiones bituminosas" siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

4.3.2 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación del ligante mínima, se hace más restrictiva que en el PG-3, para este Proyecto no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m2) de ligante residual.

4.3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.3.3.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Para limpiar la superficie a imprimar, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

4.3.4 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3. El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. El árido, eventualmente empleado en riegos de

imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

4.4 RIEGO DE ADHERENCIA

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531.- "Riegos de adherencia" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

4.4.1 MATERIALES

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será ECR-1, desarrollada en el Artículo 213.- *"Emulsiones bituminosas"* del *PG-3.*

4.4.2 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado ,200 g/m2, de ligante residual.

4.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.4.3.1 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Para limpiar la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

4.4.4 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3, la emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

5. PUENTES Y ESTRUCTURAS

5.1 ARMADURAS EN HORMIGÓN ARMADO

5.1.1 . DEFINICIÓN

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

5.1.2 MATERIALES

Los citados en los artículos 240, 241 y 242 del PG3.

5.1.3 FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por Ciento (5 %).

5.1.4 DOBLADO

Salvo indicación en contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la Tabla 600.1 del PG3.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará, en general, en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a

tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5º C).

En el caso del acero tipo AE22L, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente ochocientos grados centígrados (800º C), y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

5.1.5 COLOCACIÓN

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85 %) del árido total sea inferior a ese tamaño. La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior

al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro de la mayor.

En forjadas, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

5.1.6 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

5.1.7 MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

Salvo indicación expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

5.2 ARMADURAS ACTIVAS EN HORMIGÓN PRETENSADO

5.2.1 DEFINICIÓN

Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce el esfuerzo de pretensado.

5.2.2 MATERIALES

Los citados en los artículos 243, 244, 245, 246, 247,248 del PG3. Se entiende por tendón el conjunto de las armaduras activas alojadas dentro de un mismo conducto ovaina.

Existen también otros elementos que pueden utilizarse para constituir las armaduras activas. Pero en estos casos será preceptivo obtener una autorización previa del Director de las obras para su utilización.

Las armaduras activas pueden ser de dos tipos:

- Armaduras pretesas: Las que se tesan antes del vertido del hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por adherencia una vez endurecido.
- Armaduras postesas: Las que se tesan una vez endurecido el hormigón, al cual transmiten su esfuerzo por medio de anclajes.

5.2.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte del acero de pretensado se realizará en vehículos cubiertos y de forma que vaya debidamente embalado y protegido contra la humedad, deterioro, contaminación y grasas.

El almacenamiento se realizará en locales ventilados, en los que no pueda ensuciarse la superficie del material y al abrigo de la humedad del suelo y paredes para evitar riesgos de oxidación o corrosión.

Se adoptarán las precauciones precisas en el almacén para evitar cualquier deterioro de los aceros debido al ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades y otras causas.

Antes de almacenar los aceros se comprobará que están limpios, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Los aceros deberán almacenarse cuidadosamente clasificados según sus tipos, clases y lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, especialmente después de un largo almacenamiento en obra, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales. Si el Director lo estima necesario, ordenará la realización de los ensayos de comprobación que estime oportunos.

5.2.4 COLOCACIÓN DE ARMADURAS Y ACCESORIOS

La posición de las armaduras o sus vainas en el interior de los encofrados, se ajustará a lo indicado en los Planos, para lo cual se sujetarán con alambres o calzos. El Director aprobará la distribución de los calzos y disposición de los apoyos para lograr el adecuado trazado de las armaduras y su perfecta y permanente sujeción.

En todo caso, los medios de fijación adoptados serán tales que no provoquen aumentos de rozamiento de las armaduras cuando se tesen. Se deberá tener presente la posibilidad de flotación de las vainas en los casos en que el hormigonado se efectúe antes del enfilado de las armaduras. Las condiciones térmicas habrán de tenerse en cuenta si una variación importante en la temperatura pudiese provocar una modificación en el reglaje de la posición de los tendones. En particular, las fijaciones deberá resistir a los efectos que puedan derivarse de las variaciones de temperatura.

Las uniones entre trozos sucesivos de vainas o entre vainas y anclajes deberán tener una hermeticidad que garantice que no puede penetrar lechada de cemento durante el hormigonado.

También será necesario asegurarse de que la posición de los tendones dentro de sus vainas o conductos es la adecuada. Para ello, si fuese preciso, se recurrirá al empleo de espaciadores. Queda terminantemente prohibido dejar las armaduras o sus vainas sobre el fondo del

encofrado para irlas levantando después, a medida que se hormigona la pieza, hasta colocarlas en la posición adecuada.

En los elementos con armaduras pretesas habrá que conceder un cuidado particular al paralelismo de las mismas.

El montaje de los dispositivos de anclaje se realizará siguiendo estrictamente las especificaciones propias del sistema utilizado. En los puntos en que se vaya a disponer de un anclaje, se colocará en el encofrado o molde un taco adecuado para formar un cajeado, en el cual apoye el anclaje y que facilite la colocación del material de protección del anclaje una vez terminado el tesado y la inyección.

Las placas de reparto de los anclajes deben colocarse perpendiculares al trazado de los tendones correspondientes, con objeto de que el eje del gato coincida con el del trazado. Para conseguir una perfecta colocación, dicho trazado deberá ser recto en las inmediaciones del anclaje, al menos en a longitud prescrita en las especificaciones del sistema de pretensado. La fijación de los anclajes al encofrado o molde deberá garantizar que se mantiene su posición durante el vertido y compactación del hormigón.

Antes de utilizar un anclaje, se comprobará que las cuñas y el interior de los tacos o conos hembra de anclaje están limpios de tal forma que aquéllas puedan moverse libremente dentro del anclaje para su perfecto ajuste. Las roscas de las barras y tuercas deben estar limpias y engrasadas, manteniéndolas con sus envolturas protectoras hasta el momento de su utilización. Las barras roscadas que hayan de introducirse en conductos a tal efecto dispuestos en el hormigón de la pieza que se va a pretensar, deberán protegerse adecuadamente para evitar que se dañen por abrasión sus extremos roscados durante la colocación.

Los dientes de las cuñas se limpiarán con cepillo de alambre, para eliminar cualquier suciedad u oxidación que pudiera haberse acumulado en las hendiduras. La superficie exterior de las cuñas deberá recubrirse, durante su almacenamiento, con grafito o cera. Deberán llevar las marcas necesarias para que no puedan confundirse, unas con otras, las destinadas al anclaje de tendones de características diferentes. Cuando los anclajes sean reutilizables, por ejemplo en el caso de armadura pretesas, se devolverán a almacén para su limpieza y revisión una vez usados.

En el momento de su puesta en obra, las armaduras deberán estar libres de óxido no adherente y perfectamente limpias, sin trazas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación o su adherencia. No presentarán indicios de corrosión, defectos superficiales aparentes, puntos de soldadura, ni pliegues o dobleces. Se admite que las armaduras en el momento de su utilización, presenten ligera oxidación adherente, entendiéndose por tal la que no se desprende a frotar las armaduras con cepillo de alambre o un trapo seco.

Debe evitarse todo contacto, directo o electrolítico, entre los aceros de pretensado y otros metales, a causa del peligro de que se produzca el efecto pila.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar que las armaduras, durante su colocación en obra, experimenten daños, especialmente entalladuras o calentamientos locales que puedan modificar sus características. Se cuidará especialmente de que, en las proximidades de la zona activa de las armaduras de pretensado, no se realicen operaciones de soldadura u otras capaces de desprender calor, para evitar que los aceros resulten sometidos a temperaturas elevadas, corrientes parásitas o chispas desprendidas al soldar.

Todo ajuste de longitud o arreglo de los extremos de las armaduras se hará mecánicamente o por oxicorte. Caso de emplear el soplete, se evitará cuidadosamente que la llama pueda alcanzar a otros tendones ya tesados. La zona de acero alterada por la operación de oxicorte deberá quedar fuera dela zona activa de la armadura.

No se utilizarán empalmes de tendones no previstos en los Planos, salvo autorización expresa del Director. Se recuerda en tal caso la necesidad de que el ensanchamiento de la vaina alrededor del empalme debe tener suficiente longitud para no coartar su movimiento durante el tesado del tendón. Una vez colocados los tendones, y antes de autorizar el hormigonado, el Director revisará tanto las armaduras como las vainas, anclajes y demás elementos ya dispuestos en su posición definitiva.

Comprobará si la posición de las armaduras concuerda con la indicada en los Planos y si sus sujeciones son las adecuadas para garantizar la invariabilidad de su posición durante el hormigonado.

En el intervalo de tiempo entre el hormigonado y la inyección de la vaina se tomarán las precauciones necesarias para evitar la entrada, a través de los anclajes, de agua o cualquier otro agente agresivo, capaz de ocasionar la corrosión del tendón o anclajes.

Una vez terminadas las operaciones de tesado y, en su caso, de retesado, y realizada la inyección de los conductos en que van alojadas las armaduras, todas las piezas que constituyen el anclaje deberán protegerse contra la corrosión, mediante hormigón, mortero, pintura u otro tipo de recubrimiento adecuado. Esta protección habrá de efectuarse lo más pronto posible y, en cualquier caso, antes de transcurrido un mes desde la terminación del tesado.

El plazo de un mes indicado para efectuar la protección definitiva de los anclajes, debe interpretarse como un máximo que conviene rebajar siempre que sea posible y, sobre todo, cuando la estructura se encuentra sometida a atmósferas muy agresivas. En el caso de que fuese imposible, por el plan de obra previsto, realizar la inyección y la consiguiente protección de anclajes en el plazo indicado, se asegurará una protección provisional de las armaduras por otro método eficaz, tal como la inyección de aceite soluble. Dicha protección provisional no debe obstaculizar su posible tesado posterior ni la inyección definitiva.

Si se han de cortar los extremos de las armaduras de un anclaje ya tesado, el corte se efectuará como mínimo a tres centímetros (3 cm) del anclaje, y esta operación no podrá hacerse hasta una vez endurecido el mortero de inyección, salvo que la espera pudiese condicionar el ritmo del proceso constructivo previsto.

5.2.5 TESADO

Se entiende por tesado el conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión las armaduras activas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluirá un programa de tesado que defina el orden en que deben realizarse las operaciones de tesado en relación con el proceso constructivo y la magnitud de la carga a aplicar a cada una, detallando al menos:

- Las sucesivas etapas parciales de pretensado.
- Orden de tesado de los tendones en cada etapa.
- Resistencia del hormigón en cada etapa de tesado.
- Tensión de anclaje de cada tendón en cada fase.
- Alargamientos que deben obtenerse.

En los casos en que se modifique el proceso constructivo de la pieza o estructura, el Director deberá aprobar el nuevo proceso constructivo y preparar, de acuerdo con él, el correspondiente programa de tesado.

Caso de ser necesarias operaciones de retesado o destesado, deberán figurar también en el programa.

El tesado no se iniciará sin autorización previa del Director, el cual comprobará que el hormigón ha alcanzado, por lo menos, una resistencia igual a la especificada como mínima para poder comenzar dicha operación.

Se comprobará escrupulosamente el estado del equipo de tesado, y se vigilará el cumplimiento de las especificaciones del sistema de pretensado. En particular se cuidará de que el gato apoye perpendicularmente y esté centrado sobre el anclaje.

Durante la operación de tesado deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a personas.

Deberá prohibirse que, en las proximidades de la zona en que va a realizarse el tesado, exista más personal que el que haya de intervenir en el mismo. Por detrás de los gatos se colocarán protecciones resistentes y se prohibirá, durante el tesado, el paso entre dichas protecciones y el gato.

Se proscribirá el tesado cuando la temperatura sea inferior a dos grados centígrados (+ 2º C). Para poder tomar lectura de los alargamientos, la carga de tesado se introducirá por escalones. Como mínimo serán necesarios los dos siguientes: un primer escalón, hasta alcanzar una carga de tesado igual al diez por ciento (10 %) de la máxima; obtenida esta carga, se harán en las armaduras las marcas necesarias para medir los alargamientos. Un segundo escalón en el que se llegará hasta la carga máxima.

Cuando la carga en el gato alcance el valor previsto para cada escalón, se medirá el alargamiento correspondiente, según se indica en el apartado 601.7.4.

Una vez alcanzada la carga prescrita en el programa de tesado se procederá al anclaje de las armaduras del tendón.

Si en el sistema de anclaje utilizado se produce penetración controlada de la cuña, será necesario medir el alargamiento final, una vez terminada dicha penetración.

Con objeto de reducir los rozamientos se podrán utilizar productos lubricantes siempre que no supongan peligro de corrosión para ningún elemento de los tendones, y que permitan un perfecto lavado posterior de los conductos y las armaduras activas para asegurar la correcta inyección.

El control de la fuerza de pretensado introducida se realizará midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el alargamiento experimentado por la armadura.

El esfuerzo de tracción ejercido por el gato deberá ser igual al indicado en el programa de tesado, y los aparatos de medida utilizados deberán ser tales que permitan garantizar que la fuerza de pretensado introducida en las armaduras no difiere de la indicada en el referido programa de tesado en más del cinco por ciento (5 %).

La medida de los alargamientos podrá hacerse en el propio gato siempre que la sujeción de las armaduras al gato no presente riesgo de deslizamiento relativo entre ambos. En caso contrario los alargamientos se medirán respecto a marcas hechas en las propias armaduras. Estas medidas se harán con precisión no inferior al dos por ciento (2 %) del alargamiento total

5.2.6 MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras activas se medirán y abonarán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

Los anclajes activos y pasivos, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

5.3 HORMIGONES

5.3.1 DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

5.3.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

- Artículo 202, Cementos.
- Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

5.3.3 TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

5.3.4 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.3.5 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.3.6 EJECUCIÓN

5.3.6.1 FABRICACIÓN Y TRANSPORTE

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

5.3.6.2 ENTREGA DEL HORMIGÓN

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.3.6.3 VERTIDO

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de

vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

5.3.6.4 COMPACTACIÓN

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

5.3.6.5 CURADO

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

5.3.7 CONTROL DE CALIDAD

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo. En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

5.3.8 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

5.3.8.1 TOLERANCIAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

5.3.8.2 REPARACIÓN DE DEFECTOS

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

5.3.9 RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

5.3.10 MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico (m3) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado (m2) de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

6. DRENAJE

6.1 CUNETAS DE HORMIGÓN IN SITU

6.1.1 DEFINICIÓN

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en el Proyecto.

6.1.2 MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

6.1.2.1 HORMIGÓN

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

6.1.3 EJECUCIÓN

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento. Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

6.1.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

6.2 CUNETAS PREFABRICADAS

6.2.1 DEFINICIÓN

Cuneta prefabricada es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste con piezas prefabricadas, las cuales se cimentan sobre un lecho de asiento previamente preparado.

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, y en el Proyecto.

6.2.2 MATERIALES

Se incluyen dentro de este apartado las piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las cunetas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las dimensiones de las piezas prefabricadas cumplirán las siguientes condiciones:

La longitud mínima será de un metro (1 m).

Una vez colocadas las piezas prefabricadas sobre el lecho de asientos se cuidará la terminación de las superficies de la cuneta, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m) estática, según NLT 334.

El Proyecto o en su defecto el Director de las Obras fijará las características específicas de los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los materiales a emplear en estas unidades de obra, tales como los de las juntas, relleno, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto. Los materiales a emplear en las juntas previamente aprobadas por el Director de las Obras podrán ser morteros, productos bituminosos o productos elastoméricos sintéticos, con elementos de relleno sellado y protección, si son necesarios.

En relación con los materiales constitutivos de las piezas prefabricadas como de los demás que formen parte de estas unidades de obra el Contratista facilitará los correspondientes certificados y sellos de calidad exigidos por el Director de las Obras.

Las piezas prefabricadas antes de su recepción en obra deberán haber superado una comprobación general de aspecto y dimensional, así como cuantos otros ensayos y pruebas figuren en el Proyecto, destacándose a tal efecto la determinación de la absorción de agua y las resistencias a la flexión y al choque.

6.2.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las piezas se transportarán desde fábrica a obra de forma que se garantice la integridad de las mismas y siempre que se hayan alcanzado las resistencias y demás características especificadas en este artículo y en el Proyecto.

La manipulación y acopio de las piezas se realizará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que, en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defectos, a juicio del Director de las Obras, serán rechazadas.

Respecto a la excavación de la caja en su caso, se estará a lo especificado en el artículo 400, "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra" de este Pliego.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la caja o superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

Posteriormente las piezas prefabricadas se colocarán perfectamente alineadas y con la rasante de la solera a las cotas previstas.

Las juntas entre piezas se ejecutarán según figure en el Proyecto.

Cuando las piezas prefabricadas sean de hormigón o cerámica, las juntas entre piezas deberán rellenarse con mortero de cemento o con otro material previamente aceptado por el Director de las Obras. Las juntas de dilatación deberán ejecutarse en las uniones con obras de fábrica, sus espesores estarán comprendidos entre diez y veinte milímetros (10 y 20 mm), rellenándose con un material elástico protegido superficialmente.

Cuando las piezas prefabricadas no sean de hormigón o cerámica, los productos para juntas, previamente aprobados por el Director de las Obras, conformarán las juntas de acuerdo con lo especificado por el Proyecto, o en su caso, por lo establecido por el Director de las Obras.

6.2.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas prefabricadas se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, las piezas prefabricadas, las juntas y todos los demás elementos y labores necesarios para su adecuada elaboración y funcionamiento

6.3 ARQUETAS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 410.- *"Arquetas y pozos de registro"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

6.3.1 FORMA Y DIMENSIONES

Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,6 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

6.3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o mediacaña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

En las redes unitarias y de fecales, los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo o arqueta deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

6.3.3 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (Ud.) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc.), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

6.4 ZANJA DRENANTE

6.4.1 DEFINICIÓN

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

A veces se omiten los tubos de drenaje, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

- Excavación.
- Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
- Colocación de la tubería.
- Colocación y compactación del material drenante.
- Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
- Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

6.4.2 MATERIALES

En este apartado se detallan las condiciones a cumplir por los tubos y el material drenante que constituye esta unidad. Con relación al resto de materiales auxiliares, tales como filtro geotextil, relleno de tierras de la parte superior de la zanja e impermeabilización de la misma, se estará a lo dispuesto en este Pliego, y a lo indicado en el Proyecto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

6.4.2.1 TUBOS

Los tubos a emplear en zanjas drenantes podrán ser de hormigón en masa o armado, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto definirá en cada caso, el tipo de material y sus características.

En el caso de utilizarse tubos de hormigón en masa poroso, tendrán una capacidad de filtración mínima de ochenta y cinco litros por segundo por cada metro cuadrado de superficie exterior y cada bar de carga hidrostática (85 l/s·m2·bar). El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras especificará sus restantes característicos.

En todo caso, los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

El Director de las Obras podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias. Serán de aplicación con carácter general el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con carácter particular las siguientes normas:

- Hormigón en masa o armado: UNE 127010 EX.
- Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1.
- Polietileno de alta densidad: UNE 53365.

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en zanjas drenantes, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, las que señale el Director de las Obras.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atenderá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y con carácter particular a lo recogido en la normativa específica reseñada en el apartado 420.2.1.2 de este artículo.

6.4.2.2 MATERIAL DRENANTE

Se estará a lo dispuesto en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", de este Pliego.

El material drenante deberá cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible o conveniente cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro geotextil.

6.4.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos" de este Pliego.

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de cursos de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior al cero con cinco por ciento (0,5%), salvo indicación en contra del Proyecto.

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de las Obras. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de las Obras.

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marque el Proyecto si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. En el caso de una tubería de juntas abiertas dichas juntas deberán cerrarse en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", de este Pliego. Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su

posición. En los casos en los que la subbase sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la subbase.

6.4.4 MEDICIÓN Y ABONO

Las zanjas drenantes se abonarán por metros (m) del tipo correspondiente, realmente ejecutadas, medidos en el terreno.

El precio incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil si la hubiera, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

6.5 TUBO PARA DRENAJE

6.5.1 DEFINICIÓN

Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.

- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

  - Excavación de la zanja.
  - Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
  - Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
  - Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
  - Conexión a pozos o arquetas
  - Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

- El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

6.5.2 FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

6.5.3 MATERIALES

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes Instrucción de Hormigón Estructural, Instrucción de Recepción de Cementos.

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

6.5.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

6.5.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.

7. ORDENACIÓN ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA

6.1 TIERRA VEGETAL

6.1.1 DEFINICIÓN

Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

6.1.2 PROCEDENCIA

La tierra vegetal puede proceder de:

- Operaciones de la explanación de la propia obra. Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

- Préstamo o aportación. Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20mm, y la medida de los terrones será:

Tierra vegetal cribada ..... ≤ 16 mm
Tierra vegetal no cribada ..... ≤ 40 mm

6.1.3 CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel. Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

6.1.4 EJECUCIÓN

Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida. Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.1.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m3) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

6.2 HIDROSIEMBRA

6.2.1 DEFINICIÓN

Se define como hidrosiembra a la aplicación de forma mecánica sobre un soporte adecuado, de la conveniente mezcla de semillas y fertilizantes al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el manto de vegetación definido en cada caso. Se trata de una

mezcla homogénea de agua y semillas, con otros aditivos compuestos por fertilizantes, mulches y estabilizantes químicos.

6.2.2 TIPOS

- Hidrosiembra herbácea, compuesta por una mezcla semillas gramíneas y herbáceas, a base de 300 g de fibra, 100 g de turba negra, 30 g de estabilizador, 50 g de abono mineral y 30 g de semillas.

6.2.3 MATERIALES

6.2.3.1 SEMILLAS

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del Director de Obra.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos. Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

6.2.3.2 FIJADORES

Productos que aplicados con la hidrosembradora forman una película homogénea, elástica y permeable sobre el terreno. Los fijadores son compuestos formados por polibutadienos, alginatos, derivados de celulosa, derivados de almidón, acetato de vinilo, polímeros sintéticos de base acrílica y otros.

6.2.3.3 FERTILIZANTES

Se aportará abono complejo de asimilación lenta y cumplirá lo especificado en el Artículo *"Abono".*

6.2.3.4 MULCH DE FIBRA CORTA

Se define por mulch toda cubierta superficial del suelo, orgánica o inorgánica con carácter protector. El empleo del mulch en la hidrosiembra tiene los efectos siguientes:

- Aumenta la disponibilidad de agua para las plantas al estimular su infiltración y reducir la evaporación de la humedad del suelo.
- Disminuye la escorrentía y la erosión.
- Favorece el establecimiento de la cubierta vegetal.
- Se empleará mulch orgánico de fibra corta a base de paja, algodón y pulpa de celulosa.

6.2.3.5 AGUA

El agua actúa como portador y acelerador del proceso de germinación de la semilla. La dosis de agua utilizada en la hidrosiembra es entre 2-5 litros /m2.

Las aguas empleadas para la hidrosiembra y los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

6.2.4 EJECUCIÓN

Previamente a la hidrosiembra, la composición de la mezcla de semillas y el tipo de abono mineral serán sometidos a la aprobación del Director de Obra.

El método empleado para realizar la hidrosiembra garantizará la adecuada distribución y dosificación de la misma, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si ésta hubiera sido insuficiente.

La hidrosiembra se realizará en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso, queda prohibido expresamente realizar hidrosiembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas.

Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la hidrosiembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

6.2.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m2) de hidrosiembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas, fijadores, fertilizantes, mulch, y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

6.3 PLANTACIONES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el *"Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera"*, (1992). La elección de las especies a emplear en las plantaciones se llevará a cabo de entre las incluidas en el *"Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras"*, Publicado por la Dirección General de Carreteras de 1990.

6.3.1 DEFINICIÓN

Se define como plantación, la introducción en tierra de especies vegetales que habiendo nacido y sido criadas en un determinado lugar, son sacadas de éste y se sitúan en la ubicación definida en el Proyecto o indicada por el Director de Obra para que arraiguen. Se han considerado las siguientes especies:

- Árbol: vegetal leñoso que alcanza altura superior a 5 m, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal denominado tronco.

- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.

- Planta de temporada: aquella dedicada al uso ornamental debido a la floración que experimenta, y que completa su ciclo vegetativo en unos meses.

Las formas de suministro son muy variadas:

- En contenedor
- En esqueje
- Con la raíz desnuda
- Con cepellón
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Ejecución del hoyo o zanja de plantación para recibir la especie vegetal, incluido un primer abonado y riego.
- Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- Plantación de la especie vegetal.
- Relleno de tierra vegetal, abonado y riego.

6.3.2 MATERIALES

6.3.2.1 ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PLANTAS DE TEMPORADA

Se emplearán las especies vegetales que sean definidas en el Proyecto o las indicadas por el Director de Obra No podrán emplearse plantas que se encuentren dañadas.

6.3.2.2 AGUA

Podrán utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica. El suministro y almacenamiento se realizará de manera que no se alteren sus condiciones.

6.3.2.3 ABONO

Se emplearán abonos minerales para el acondicionamiento del suelo. Pudiendo ser de los siguientes tipos: Abonos sólidos de fondo; Abonos de liberación lenta o muy lenta Se cumplirá lo especificado en el Artículo. - *"Abono".*

6.3.2.4 TIERRA

La tierra suministra cumplirá lo especificado en el Artículo *"Tierra vegetal"* del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.3.3 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

6.3.3.1 SUMINISTRO

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, las plantas sobrantes se depositarán en zanjas cubriendo las raíces convenientemente y protegiendo la planta.

6.3.3.2 PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

El inicio de la plantación exige la aprobación previa por parte del Director de Obra. La apertura del hoyo o, en su caso, la zanja de plantación se hará con la mayor antelación posible para favorecer la meteorización del suelo.

Dimensión mínima del agujero de plantación:

Árboles:

- Ancho: 2 x diámetro de las raíces o cepellón
- Profundidad: 1,5 x profundidad de las raíces o cepellón

Arbustos

-Ancho: diámetro de las raíces o cepellón + 15 cm

Antes de proceder a la plantación se habrá abonado la tierra sobre la que se asentarán las raíces, y si el terreno es muy seco, se habrá llenado el hoyo de agua para humedecer la tierra.

La planta quedará aplomada y en la posición prevista, las raíces quedarán en posición natural sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida. En ningún caso quedarán bolsas de aire entre las raíces y la tierra una vez relleno el hoyo con tierra vegetal.

No se arrastrará el ejemplar, ni se le hará girar una vez esté colocado.

Inmediatamente después de plantar se rellenará el hoyo con tierra vegetal, volviéndose a abonar y regar abundantemente.

Todos los árboles se sujetarán por medio de tutores o tensores, al menos durante el período de garantía de la obra.

No se realizarán plantaciones de árboles cuyo perímetro sea menor de 15 cm.

La poda post-plantación se limitará al mínimo necesario para eliminar las ramas dañadas.

Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde.

No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

6.3.3.3 SUMINISTRO EN CONTENEDOR:

Podrá emplearse este método en cualquier época del año. Se extraerá la planta del contenedor en el mismo momento de la plantación. Se recuperará y almacenará el envase, o bien se introducirá dentro del hoyo de plantación y se procederá a romperlo y retirarlo.

6.3.3.4 SUMINISTRO CON CEPELLÓN:

La colocación del cepellón en el hoyo de plantación se hará sin dañar la estructura interna del mismo. Cuando sea protegido con malla metálica y yeso, una vez dentro del hoyo de plantación se romperá el yeso y se cortará la malla metálica con cuidado, retirando todos estos materiales.

6.3.3.5 SUMINISTRO CON LA RAÍZ DESNUDA:

Se limpiarán las raíces quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

6.3.3.6 PLANTACIÓN DE PLANTAS DE TEMPORADA

El inicio de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director de Obra. Los trabajos de acondicionamiento del suelo se harán con antelación suficiente para facilitar la aireación del suelo. Se regará con la frecuencia y cantidad necesaria para garantizar el correcto arraigamiento de la planta, haciéndolo preferentemente a primera hora de la mañana o última de la tarde. No se plantará en tiempo de heladas, ni con vientos fuertes, con lluvias cuantiosas o con temperaturas muy altas o suelo excesivamente mojado.

Cuando el suministro sea en contenedor, los hoyos tendrán, como mínimo, las mismas dimensiones que éste. Cuando el suministro sea con las raíces desnudas, éstas se limpiarán quedando sólo las sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin que se doblen, en especial las de mayor diámetro.

6.3.3.7 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de árbol, arbusto o planta realmente plantada. El precio incluye la especie vegetal, la apertura del hoyo, la tierra vegetal, el abono, el riego, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. No serán de abono las plantas rechazadas ni los gastos ocasionados por las sustituciones de dichas plantas. El árbol se definirá en función de su perímetro medido a 1 m de altura sobre el terreno ±5 cm, en una zona exenta de ramas y nudos.

8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

7.1 MARCAS VIALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- *"Marcas viales"* del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.2-IC.- *"Marcas viales"* de la Instrucción de Carreteras (BOE de 4 de agosto de 1987) y 8.3-IC.- *"Señalización de Obras"* (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

7.1.1 TIPOS

- Durante la ejecución de las obras se emplearán marcas viales de empleo temporal de pintura o prefabricadas, de color amarillo o naranja, a juicio del D.O. y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma.
- Una vez ejecutada la obra, se aplicarán marcas viales de empleo permanente según establece la Norma 8.2-IC. - "Marcas viales".
- Las marcas viales temporales y permanentes serán de tipo 2.

7.1.2 MATERIALES

Cuando se empleen marcas viales de empleo permanente, se realizarán dos aplicaciones:

- Primera aplicación con pintura.
- Segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

7.1.3 EJECUCIÓN

Una vez ejecutada la capa de rodadura de la calzada, se procederá a la ejecución de la señalización horizontal definitiva, para lo cual se emplearán marcas viales tipo 2 de empleo permanente, que consistirán en dos aplicaciones.

En una primera aplicación, se empleará pintura.

Transcurridos entre ocho y diez meses contados a partir de la recepción de la obra, siempre dentro del período de garantía, se realizará una segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

7.1.4 MAQUINARIA DE APLICACIÓN

Las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales cumplirán lo especificado en la UNE 135 277(1).

7.1.5 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

7.1.6 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros lineales (ml) de pintura realmente utilizada. El precio incluye las esferas de vidrio.

7.2 SEÑALES Y PANELES REFLEXIVOS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- *"Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes"* del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.1-IC.- *"Señalización vertical"* de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999), en la 8.3-IC.- *"Señalización de Obras"* (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), y en las monografías *"Señalización móvil de obras"* y *"Manual de ejemplos de señalización de obras fijas"* de la Dirección General de Carreteras, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

7.2.1 DEFINICIÓN

Se definen como señales, carteles y paneles complementarios de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos en leyendas y/o pictogramas:

- Señales: sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera.
- Carteles: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.
- Paneles complementarios: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes

7.2.2 MATERIALES

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto. Cuando se empleen señales, carteles o paneles complementarios de aluminio, los elementos de sustentación y anclaje serán de este mismo material.

Con carácter general, todas las señales tendrán retrorreflectancia nivel 2, salvo en los siguientes casos:

- Las señales de empleo temporal podrán ser de nivel 1.
- Las señales de STOP de empleo permanente serán de nivel 3.

Para señalizar una mayor peligrosidad en zonas puntuales, se colocarán señales y carteles de empleo permanente recubiertas por una lámina fluorescente de color amarillo limón retrorreflectante nivel 3 constituida por lentes prismáticas de gran angularidad.

Las láminas retrorreflectantes adheridas a las diferentes señales y carteles llevarán inscrita la siguiente información:

- Marca Cl X, donde la X es el número que indica el nivel de retrorreflectancia, conforme a la norma UNE 135 334.
- Marca N de calidad.
- Logotipo del fabricante.
- Número de lote de fabricación de la lámina.

7.2.3 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Zona retrorreflectante

Características fotométricas:

- Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del presente Proyecto, para el período de garantía, son los indicados en la tabla 701.4 del PG-3, para el nivel 2.

Elementos de sustentación

La forma y dimensiones de la cimentación y de los postes de las señales, carteles laterales y paneles direccionales son los definidos en el Proyecto.

7.2.4 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

7.2.5 MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles cuya superficie sea menor o igual a 1,5 m^2, y los paneles complementarios, incluidos los elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra.

Los carteles cuya superficie sea mayor de 1,5 m^2, se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación de estos carteles, se abonarán por los metros (m) realmente colocados en obra, quedando incluidos los anclajes como parte proporcional del metro (m) de elemento de sustentación. La cimentación será de abono independiente.

7.3 CAPTAFAROS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 702.- *"Captafaros reflectantes de utilización en señalización horizontal"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

7.3.1 MATERIALES

El tipo y dimensiones de los captafaros, así como su número de caras retrorreflectantes, que podrán ser una o dos, son los definidos en el Proyecto. El color de las caras retrorreflectantes del captafaro será el que se define a continuación, según éste sea de uso temporal o permanente:

Tipo de uso	Nº caras retrorreflectantes	Color
Temporal	1	Amarillo
Permanente	1	Amarillo o blanco, según proceda
Permanente	2	Amarillo y blanco

El captafaro situado a la derecha del vehículo en el sentido de la circulación se apreciará de color amarillo por parte del conductor, mientras que el situado a su izquierda será blanco.

El captafaro será tipo 3 en función de la naturaleza de su retrorreflector.

La fijación de los captafaros al pavimento se realizará mediante adhesivo de dos componentes, que se aplicará con una dotación no inferior a 150 g/Ud.

7.3.2 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Para el período de garantía, el número máximo permitido de captafaros no adheridos a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico no será superior al 2% del total de los instalados, y no serán más de cinco los captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, ni más de tres consecutivos en curva, que hayan perdido su posición original.

7.3.3 EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de aplicación

La superficie sobre la que se ha de efectuar la aplicación del captafaro deberá estar limpia, seca y desprovista de manchas de aceite, grasa y carburantes. Para su limpieza se emplearán los medios que en cada caso se precisen, debiendo como mínimo, efectuarse un enérgico cepillado previo.

Limitaciones a la ejecución

Los captafaros se fijarán a la superficie del pavimento mediante adhesivo, que se aplicará tanto a dicha superficie como a la base del captafaro.

Una vez colocados en su posición definitiva, se protegerán del tráfico durante 20-40 minutos.

7.3.4 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

7.3.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (Ud.) de captafaros realmente colocadas.

7.4 BARRERAS DE SEGURIDAD

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 704.- *"Barreras de seguridad"* del PG-3, así como las de la O.C. 321/95 T y P *"Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos"* y las de la O.C. 6/01 (que modifica la anterior), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

7.4.1 TIPOS

El tipo, dimensiones y nivel de contención de las barreras de seguridad a emplear son los definidos en el Proyecto.

Las barreras de seguridad metálicas podrán estar pintadas en su cara posterior, es decir, en la parte no visible desde la calzada.

Las barreras de seguridad de madera – metal, que son aquellas en las que tanto los elementos longitudinales (vallas) como los soportes (postes) son de madera, reforzados por perfiles metálicos.

7.4.2 MATERIALES

Las barreras de seguridad metálicas cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 135121.- "Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos", y en concreto, lo relativo a "Identificación":

- El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la mencionada Norma.
- En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos.
- El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez la barrera haya sido montada.

Para pintar las barreras de seguridad metálicas, si es el caso, se emplearán dos capas de pintura de poliuretano, del tipo indicado para las condiciones climáticas, resistente a la humedad y al roce. El color empleado para la pintura será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados a la obra ya pintados.

Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

La madera a emplear en las barreras de seguridad de madera – metal estará tratada en autoclave, procediendo en todo caso de talas controladas.

7.4.3 EJECUCIÓN

En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros homologados cada 4 m.

Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, previamente a la aplicación de la primera mano de pintura, se habrá dado una capa de imprimación de poliuretano sobre la barrera galvanizada.

7.4.4 SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3-IC y demás legislación vigente en la materia.

7.4.5 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros lineales (ml) de barreras realmente colocadas. El precio incluye la cimentación de hormigón en el caso de barrera hormigonada, la placa y elementos de anclaje en el caso de barrera instalada mediante placa de anclaje, y la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS

9.1 DEFINICIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

-Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)

-Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

-Medidas de segregación “in situ”

-Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.

-Operaciones de valorización “in situ”

-Destino previsto para los residuos.

-Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

-Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto.

9.2 MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad de medirá y abonará según el desglose realizado en el Anejo nº 20, en función de los m3 de residuos llevados a vertedero

Santander, a 3 de octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



Andrés Fernández Hoyos

DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Mediciones 2

1.1. Mediciones auxiliares 2

1.1.1. Movimiento de tierras 2

1.1.2. Firmes y pavimentos 11

1.2. Mediciones por capítulos 39

2. Cuadro de precios Nº1 43

3. Cuadro de precios Nº2 46

4. Presupuestos por capítulos 51

5. Resumen del presupuesto 55

1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.1.1. RAMAL DE CONTINUIDAD IDA

P.K.	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Volumen reutilizable (m3)	Área de terrapién (m2)	Volumen de terrapién (m3)	Vol. desmonte acumul (m3)	Vol. reutilizable acumul (m3)	Vol. terrapién acumul (m3)	Vol. neto acumul, (m3)
0+020,000	0,65	0	0	15,3	0	0	0	0	0
0+040,000	0,21	8,57	5,999	13,43	287,38	8,57	5,999	287,38	-281,4
0+060,000	0	2,08	1,456	14,36	277,99	10,65	7,455	565,37	-557,9
0+080,000	53,25	532,53	372,77	0,14	145	543,18	380,226	710,37	-330,1
0+100,000	75,65	1192,3	834,64	0	1,36	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+120,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+140,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+160,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+180,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+200,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+220,000	0	0	0	0	0	1735,52	1214,87	711,73	503,14
0+240,000	5,41	716,65	501,66	2,73	27,33	2452,18	1716,52	739,06	977,46
0+260,000	27,6	330,09	231,06	0	27,33	2782,27	1947,59	766,39	1181,2
0+280,000	3,33	309,25	216,48	0,65	6,52	3091,52	2164,06	772,91	1391,2
0+300,000	21,2	245,3	171,71	0	6,52	3336,82	2335,77	779,43	1556,3
0+320,000	28,52	497,19	348,03	0	0,08	3834,01	2683,81	779,51	1904,3
0+340,000	27,03	555,48	388,84	0	0,09	4389,49	3072,64	779,6	2293
0+360,000	27,15	541,75	379,23	0,07	0,7	4931,24	3451,87	780,3	2671,6
0+380,000	15,04	421,85	295,3	0,38	4,53	5353,09	3747,16	784,83	2962,3
0+400,000	29,82	448,56	313,99	0	3,84	5801,65	4061,15	788,67	3272,5
0+420,000	36,89	667,04	466,93	0	0,09	6468,69	4528,08	788,76	3739,3
0+440,000	24,52	614,08	429,86	0,04	0,47	7082,77	4957,94	789,23	4168,7
0+460,000	8,62	331,41	231,99	0,5	5,43	7414,18	5189,92	794,67	4395,3
0+480,000	22,12	307,42	215,19	0	5,1	7721,6	5405,12	799,77	4605,3
0+500,000	29,7	518,21	362,75	0	0,05	8239,81	5767,87	799,82	4968
0+520,000	41,98	716,82	501,77	0,01	0,11	8956,63	6269,64	799,93	5469,7
0+540,000	58,16	1002,4	701,67	0,02	0,35	9959,02	6971,31	800,28	6171
0+560,000	101,13	1594,7	1116,3	0	0,24	11553,8	8087,63	800,52	7287,1
0+580,000	61,68	1630,9	1141,7	0,55	5,43	13184,7	9229,28	805,95	8423,3
0+600,000	85,93	1479,5	1035,7	0	5,43	14664,2	10264,9	811,38	9453,6
0+620,000	110,46	1968,5	1378	0	0	16632,7	11642,9	811,38	10832
0+640,000	137,05	2480,7	1736,5	0	0,03	19113,4	13379,4	811,41	12568
0+660,000	191,97	3297	2307,9	0	0,03	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+680,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+700,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+720,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+740,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+760,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+780,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+800,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876

0+820,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+840,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+860,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+880,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+900,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+920,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+940,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+960,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
0+980,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+000,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+020,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+040,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+060,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+080,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+100,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+120,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+140,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+160,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+180,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+200,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+220,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+240,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+260,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+280,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+300,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+320,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+340,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+360,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+380,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+400,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+420,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+440,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+460,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+480,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+500,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+520,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+540,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+560,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+580,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+600,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+620,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+640,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+660,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+680,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+700,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+720,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+740,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+760,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+780,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+800,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+820,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876

1+840,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+860,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+880,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+900,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+920,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+940,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+960,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
1+980,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+000,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+020,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+040,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+060,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+080,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+100,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+120,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+140,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+160,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+180,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+200,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+220,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+240,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+260,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+280,000	0	0	0	0	0	22410,4	15687,3	811,44	14876
2+300,000	105,28	604,44	423,11	0,01	0,11	23014,8	16110,4	811,54	15299
2+320,000	45,04	1503,1	1052,2	20,8	208,09	24518	17162,6	1019,6	16143
2+340,0	0	450,38	315,27	51,88	726,79	24968,4	17477,9	1746,4	15731
00									
2+360,000	0	0	0	93,58	1454,7	24968,4	17477,9	3201,1	14277
2+380,000	0	0	0	113	2065,7	24968,4	17477,9	5266,7	12211
2+400,000	0	0	0	119	2319,3	24968,4	17477,9	7586,1	9891,8
2+420,000	0	0	0	130,5	2494,2	24968,4	17477,9	10080	7397,6
2+440,000	0	0	0	109,3	2397,8	24968,4	17477,9	12478	4999,8
2+460,000	0	0	0	71,5	1808,2	24968,4	17477,9	14286	3191,5
2+480,000	0	0	0	50,03	1215,4	24968,4	17477,9	15502	1976,2
2+500,000	12,15	121,54	85,078	0,01	500,43	25089,9	17562,9	16002	1560,8
2+520,000	57,02	691,69	484,18	0	0,11	25781,6	18047,1	16002	2044,9
2+540,000	85,51	1425,2	997,66	0	0	27206,8	19044,8	16002	3042,5
2+560,000	98,3	1838,1	1286,6	0	0	29044,9	20331,4	16002	4329,2
2+580,000	78,89	1771,9	1240,4	0	0	30816,8	21571,8	16002	5569,5
2+600,000	48,24	1271,3	889,92	0	0	32088,1	22461,7	16002	6459,5
2+620,000	36,76	848,89	594,22	0,06	0,58	32937	23055,9	16003	7053,1
2+640,000	49,06	856,37	599,46	0	0,58	33793,4	23655,4	16003	7652
2+660,000	33,04	818,98	573,29	0	0	34612,4	24228,7	16003	8225,3
2+680,000	0,87	337,8	236,46	53,5	537,01	34950,2	24465,1	16540	7924,7
2+700,000	39,11	397,57	278,3	0	537,01	35347,7	24743,4	17077	7666
2+720,000	35,49	741,45	519,02	0	0,05	36089,2	25262,4	17077	8185
2+740,000	23,17	581,83	407,28	18,23	184,14	36671	25669,7	17262	8408,1
2+760,000	3,38	263,68	184,58	27,89	462,09	36934,7	25854,3	17724	8130,6
2+780,000	78,51	821,91	575,34	0	278	37756,6	26429,6	18002	8427,9
2+800,000	219,14	745,98	522,19	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+820,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+840,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1

2+860,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+880,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+900,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+920,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+940,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+960,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
2+980,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+000,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+020,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+040,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+060,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+080,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+100,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+120,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+140,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+160,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+180,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+200,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+220,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+240,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+260,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+280,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+300,000	0	0	0	0	0	38502,6	26951,8	18002	8950,1
3+320,000	167,67	5260,4	3682,2	0,07	0,72	43762,9	30634,1	18002	12632
3+340,000	33,67	2015,3	1410,7	0,16	2,39	45778,2	32044,8	18005	14040
3+360,000	31,02	644,15	450,91	0	1,67	46422,4	32495,7	18006	14489
3+380,000	26,49	573,27	401,29	0	0,01	46995,7	32897	18006	14890
3+400,000	6,56	329,24	230,47	0,84	8,51	47324,9	33127,4	18015	15112
3+420,000	0,16	66,67	46,669	15,58	164,73	47391,6	33174,1	18180	14994
3+440,000	0	1,66	1,162	26,48	421,53	47393,2	33175,3	18601	14574
3+460,000	0,01	0,16	0,112	35,34	619,2	47393,4	33175,4	19220	13955
3+480,000	0	0,13	0,091	49,05	844,92	47393,5	33175,5	20065	13110
3+500,000	0	0	0	48,42	975,8	47393,5	33175,5	21041	12134
3+520,000	0	0	0	54,98	1035,3	47393,5	33175,5	22076	11099
3+540,000	0	0	0	53,77	1088,7	47393,5	33175,5	23165	10010
3+560,000	0	0	0	48,33	1022	47393,5	33175,5	24187	8988,3
3+580,000	0	0	0	42,48	909,13	47393,5	33175,5	25096	8079,2
3+600,000	0	0	0	36,41	789,95	47393,5	33175,5	25886	7289,3
3+620,000	0	0	0	33,1	695,99	47393,5	33175,5	26582	6593,3
3+640,000	0	0	0	29,66	628,32	47393,5	33175,5	27211	5965
3+660,000	0	0,08	0,056	22,09	517,97	47393,6	33175,5	27728	5447
3+680,000	0,02	0,31	0,217	6,14	282,46	47393,9	33175,7	28011	5164,8
3+700,000	0	0,24	0,168	0	61,36	47394,2	33175,9	28072	5103,6
3+720,000	0	0	0	0	0	47394,2	33175,9	28072	5103,6
3+740,000	0	0	0	0	0	47394,2	33175,9	28072	5103,6

1.1.1.2. RAMAL DE CONTINUIDAD VUELTA

P.K	Área de desmonte (m2)	Volumen de desmonte (m3)	Volumen reutilizable (m3)	Área de terraplén (m2)	Volumen de terraplén (m3)	Vol. desmonte acumul. (m3)	Vol. reutilizable acumul. (m3)	Vol. terraplén acumul. (m3)	Vol. neto acumul. (m3)
0+020,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+040,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+060,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+080,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+100,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+120,000	1,62	16,02	11,214	16,67	167,52	16,02	11,214	167,52	-156,306
0+140,000	1,21	28,04	19,628	22,8	396,33	44,06	30,842	563,85	-533,008
0+160,000	0,04	12,46	8,722	40,94	639,98	56,52	39,564	1203,83	-1164,27
0+180,000	0	0,45	0,315	53,97	952,3	56,97	39,879	2156,13	-2116,25
0+200,000	0	0,02	0,014	60,88	1151,4	56,99	39,893	3307,54	-3267,65
0+220,000	0	0	0	37,53	985,41	56,99	39,893	4292,95	-4253,06
0+240,000	0	0	0	21,56	589,98	56,99	39,893	4882,93	-4843,04
0+260,000	0	0	0	3,06	245,25	56,99	39,893	5128,18	-5088,29
0+280,000	0	0	0	0	30,38	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+300,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+320,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+340,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+360,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+380,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+400,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+420,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+440,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+460,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+480,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+500,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+520,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+540,000	0	0	0	0	0	56,99	39,893	5158,56	-5118,67
0+560,000	0	0	0	1,31	13,01	56,99	39,893	5171,57	-5131,68
0+580,000	0	0	0	16,55	177,87	56,99	39,893	5349,44	-5309,55
0+600,000	0	0	0	28,63	451	56,99	39,893	5800,44	-5760,55
0+620,000	0	0	0	36,29	650,68	56,99	39,893	6451,12	-6411,23
0+640,000	48,3	480,1	336,1	0,11	365,64	537,1	375,99	6816,76	-6440,7

									7
0+660,000	0	0	0	0	1,1	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+680,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+700,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+720,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+740,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+760,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+780,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+800,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+820,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+840,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+860,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+880,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+900,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+920,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+940,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+960,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
0+980,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,8

									7
1+000,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+020,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+040,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+060,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+080,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+100,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+120,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+140,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+160,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+180,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+200,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+220,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+240,000	0	0	0	0	0	537,1	375,99	6817,86	-6441,87
1+260,000	182	4307	3014,8	0,07	0,69	4844	3390,8	6818,55	-3427,73
1+280,000	131	3137	2195,8	0	0,69	7981	5586,7	6819,24	-1232,58
1+300,000	91,4	2226	1558,3	0	0	10207	7145	6819,24	325,758
1+320,000	52,8	1442	1009,3	0,11	1,13	11649	8154,3	6820,37	1333,923
1+340,0	8,45	612,4	428,68	0,41	5,22	12261	8583	6825,5	1757,3

00								9	83
1+360,000	0	84,59	59,213	18,59	189,97	12346	8642,2	7015,56	1626,626
1+380,000	0	0,06	0,042	39,96	585,49	12346	8642,2	7601,05	1041,178
1+400,000	0	0	0	79,17	1191,3	12346	8642,2	8792,35	-150,122
1+420,000	0	0	0	124,4	2035,3	12346	8642,2	10827,6	-2185,39
1+440,000	0	0	0	149,7	2740,7	12346	8642,2	13568,4	-4926,12
1+460,000	0	0	0	135,4	2851	12346	8642,2	16419,4	-7777,12
1+480,000	0	0	0	60,37	1957,6	12346	8642,2	18377	-9734,75
1+500,000	0	0	0	46,15	1066,2	12346	8642,2	19443,2	-10801
1+520,000	8,97	88,61	62,027	13,67	599,87	12435	8704,3	20043,1	-11338,8
1+540,000	16,8	255,3	178,69	6,84	206,41	12690	8882,9	20249,5	-11366,6
1+560,000	26,3	427	298,9	21,16	282,56	13117	9181,8	20532,1	-11350,2
1+580,000	0,13	261,6	183,14	85,55	1073,9	13379	9365	21606	-12241
1+600,000	0	1,29	0,903	102,9	1894,2	13380	9365,9	23500,2	-14134,3
1+620,000	0,02	0,22	0,154	50,55	1538,2	13380	9366	25038,4	-15672,4
1+640,000	0,03	0,53	0,371	11,54	620,53	13381	9366,4	25658,9	-16292,5
1+660,000	9,22	92,5	64,75	1,61	131,57	13473	9431,2	25790,5	-16359,3
1+680,000	62,1	713,2	499,21	0	16,19	14186	9930,4	25806,7	-15876,3
1+700,000	117	1788	1251,5	0	0,06	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+720,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+740,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+760,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+780,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+800,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+820,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+840,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+860,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+880,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+900,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+920,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+940,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+960,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
1+980,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+000,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+020,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+040,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8

2+060,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+080,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+100,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+120,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+140,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+160,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+180,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+200,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+220,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+240,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+260,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+280,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+300,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+320,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+340,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+360,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+380,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+400,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+420,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+440,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+460,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+480,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+500,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+520,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+540,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+560,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+580,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+600,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+620,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+640,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+660,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+680,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+700,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+720,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8

2+740,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+760,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+780,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+800,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+820,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+840,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+860,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+880,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+900,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+920,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+940,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+960,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
2+980,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+000,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+020,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+040,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+060,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+080,000	0	0	0	0	0	15974	11182	25806,8	-14624,8
3+100,000	259	5730	4010,8	0	0	21704	15193	25806,8	-10614,1
3+120,000	242	5022	3515,6	0	0,05	26726	18708	25806,8	-7098,51
3+140,000	228	4709	3296	0	0,05	31435	22004	25806,9	-3802,6
3+160,000	204	4329	3030,1	0	0	35763	25034	25806,9	-772,54
3+180,000	153	3576	2503,3	0	0	39339	27538	25806,9	1730,758
3+200,000	115	2683	1878,3	0	0	42023	29416	25806,9	3609,075
3+220,000	78,4	1941	1358,6	0,03	0,26	43964	30775	25807,1	4967,417
3+240,000	46,9	1255	878,61	0,08	1,09	45219	31653	25808,2	5844,939
3+260,000	29,1	760,2	532,11	0	0,86	45979	32185	25809,1	6376,184
3+280,000	8,04	370,4	259,28	0,1	1,03	46349	32445	25810,1	6634,434
3+300,000	19,2	271,9	190,33	0	1,01	46621	32635	25811,1	6823,754
3+320,000	1,36	205,4	143,79	1,67	16,8	46827	32779	25827,9	6950,741
3+340,000	0,63	19,93	13,951	5,56	72,48	46847	32793	25900,4	6892,212
3+360,000	0,04	6,74	4,718	1,98	75,46	46853	32797	25975,8	6821,47
3+380,000	4,42	44,6	31,22	0,03	20,11	46898	32829	25996	6832,58
3+400,000	4,1	85,22	59,654	3,59	36,18	46983	32888	26032,1	6856,054
3+420,000	11,7	157,5	110,25	0,03	36,18	47141	32998	26068,3	6930,124
3+440,000	15,7	273,6	191,55	0	0,31	47414	33190	26068,6	7121,362
3+460,000	11,4	271,1	189,8	0	0,02	47685	33380	26068,6	7311,14
3+480,000	10,7	221,4	154,95	0,01	0,1	47907	33535	26068,7	7465,985
3+500,000	3,45	141,9	99,302	2,32	23,31	48049	33634	26092,1	7541,977
3+520,000	25,5	290,1	203,04	0	23,3	48339	33837	26115,4	7721,712
3+540,000	26,7	523,3	366,3	0	0,06	48862	34203	26115,4	8087,955

3+560,000	20,6	472,4	330,71	0,17	1,74	49334	34534	26117,2	8416,923
3+580,000	1,32	217,9	152,56	18,17	184,25	49552	34687	26301,4	8385,231
3+600,000	260	2625	1837,6	0	182,51	52177	36524	26483,9	10040,33
3+620,000	69,2	1998	1398,3	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+640,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+660,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+680,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+700,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+720,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+740,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+760,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+780,000	0	0	0	0	0	54175	37922	26483,9	11438,58
3+800,000	22,8	442,4	309,68	0	0	54617	38232	26483,9	11748,26
3+820,000	0	227,6	159,29	0	0	54845	38391	26483,9	11907,54

1.1.2. FIRMES Y PAVIMENTOS

1.1.2.1. RAMAL IDA

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.29	0.00	0.00
	Intermedia	0.29	0.00	0.00
	Base	1.23	0.00	0.00
	SubBase	3.79	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.29	5.71	5.71
	Intermedia	0.29	5.84	5.84
	Base	1.23	24.59	24.59
	SubBase	3.80	75.94	75.94
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.29	5.71	11.42
	Intermedia	0.29	5.84	11.67
	Base	1.23	24.58	49.17
	SubBase	3.81	76.14	152.08
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.29	5.71	17.14
	Intermedia	0.29	5.84	17.51
	Base	1.23	24.58	73.75
	SubBase	3.82	76.34	228.42
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.18	4.61	21.74
	Intermedia	0.18	4.67	22.18
	Base	0.70	19.29	93.04
	SubBase	2.10	59.22	287.65
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.18	3.50	25.24
	Intermedia	0.17	3.50	25.68
	Base	0.70	14.00	107.04
	SubBase	2.10	42.00	329.65
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.18	3.50	28.74
	Intermedia	0.18	3.50	29.18
	Base	0.70	14.00	121.04
	SubBase	2.10	42.00	371.65
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.18	3.50	32.24
	Intermedia	0.17	3.50	32.68
	Base	0.70	14.00	135.04
	SubBase	2.10	42.00	413.65

P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.18	3.50	35.74
	Intermedia	0.18	3.50	36.18
	Base	0.70	14.00	149.04
	SubBase	2.10	42.00	455.65
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.18	3.50	39.24
	Intermedia	0.17	3.50	39.68
	Base	0.70	14.00	163.04
	SubBase	2.10	42.00	497.65
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.18	3.50	42.74
	Intermedia	0.18	3.50	43.18
	Base	0.70	14.00	177.04
	SubBase	2.10	42.00	539.65
P.K.: 0+240.000				
	Rodadura	0.29	4.61	47.35
	Intermedia	0.29	4.67	47.84
	Base	1.23	19.26	196.30
	SubBase	3.91	60.06	599.70
P.K.: 0+260.000				
	Rodadura	0.29	5.71	53.06
	Intermedia	0.29	5.83	53.67
	Base	1.23	24.52	220.82
	SubBase	3.92	78.22	677.92
P.K.: 0+280.000				
	Rodadura	0.29	5.71	58.77
	Intermedia	0.29	5.83	59.50
	Base	1.23	24.52	245.34
	SubBase	3.93	78.43	756.35
P.K.: 0+300.000				
	Rodadura	0.29	5.71	64.48
	Intermedia	0.29	5.83	65.33
	Base	1.23	24.51	269.85
	SubBase	3.94	78.64	834.99

P.K.: 0+320.000				
	Rodadura	0.29	5.71	70.19
	Intermedia	0.29	5.83	71.16
	Base	1.23	24.51	294.36
	SubBase	3.95	78.86	913.84
P.K.: 0+340.000				
	Rodadura	0.29	5.71	75.90
	Intermedia	0.29	5.83	76.99
	Base	1.22	24.50	318.86
	SubBase	3.96	79.07	992.92
P.K.: 0+360.000				
	Rodadura	0.29	5.71	81.60
	Intermedia	0.29	5.83	82.81
	Base	1.22	24.49	343.35
	SubBase	3.97	79.29	1072.21
P.K.: 0+380.000				
	Rodadura	0.29	5.71	87.31
	Intermedia	0.29	5.83	88.64
	Base	1.22	24.49	367.84
	SubBase	3.98	79.51	1151.71
P.K.: 0+400.000				
	Rodadura	0.29	5.71	93.02
	Intermedia	0.29	5.83	94.47
	Base	1.22	24.48	392.33
	SubBase	3.99	79.72	1231.43
P.K.: 0+420.000				
	Rodadura	0.29	5.71	98.73
	Intermedia	0.29	5.83	100.29
	Base	1.22	24.48	416.80
	SubBase	4.00	79.94	1311.38
P.K.: 0+440.000				
	Rodadura	0.29	5.71	104.44
	Intermedia	0.29	5.83	106.12
	Base	1.22	24.47	441.28
	SubBase	4.01	80.16	1391.54

P.K.: 0+460.000				
	Rodadura	0.29	5.71	110.15
	Intermedia	0.29	5.82	111.94
	Base	1.22	24.45	465.73
	SubBase	4.11	81.23	1472.77
P.K.: 0+480.000				
	Rodadura	0.29	5.71	115.85
	Intermedia	0.29	5.82	117.76
	Base	1.22	24.40	490.13
	SubBase	4.25	83.64	1556.40
P.K.: 0+500.000				
	Rodadura	0.29	5.70	121.56
	Intermedia	0.29	5.81	123.58
	Base	1.22	24.35	514.48
	SubBase	4.41	86.62	1643.02
P.K.: 0+520.000				
	Rodadura	0.29	5.70	127.26
	Intermedia	0.29	5.81	129.39
	Base	1.21	24.31	538.79
	SubBase	4.57	89.74	1732.76
P.K.: 0+540.000				
	Rodadura	0.29	5.70	132.97
	Intermedia	0.29	5.81	135.20
	Base	1.21	24.29	563.09
	SubBase	4.70	92.75	1825.51
P.K.: 0+560.000				
	Rodadura	0.29	5.71	138.67
	Intermedia	0.29	5.81	141.01
	Base	1.22	24.33	587.42
	SubBase	4.79	95.05	1920.56
P.K.: 0+580.000				
	Rodadura	0.29	5.71	144.38
	Intermedia	0.29	5.82	146.83
	Base	1.22	24.38	611.79
	SubBase	4.82	96.40	2016.97

P.K.: 0+600.000				
	Rodadura	0.29	5.71	150.09
	Intermedia	0.29	5.82	152.65
	Base	1.22	24.39	636.18
	SubBase	4.82	96.76	2113.73
P.K.: 0+620.000				
	Rodadura	0.29	5.71	155.80
	Intermedia	0.29	5.82	158.47
	Base	1.22	24.39	660.57
	SubBase	4.82	96.76	2210.49
P.K.: 0+640.000				
	Rodadura	0.29	5.71	161.51
	Intermedia	0.29	5.82	164.29
	Base	1.22	24.39	684.96
	SubBase	4.82	96.76	2307.25
P.K.: 0+660.000				
	Rodadura	0.29	5.71	167.21
	Intermedia	0.29	5.82	170.11
	Base	1.22	24.39	709.35
	SubBase	4.82	96.76	2404.01
P.K.: 0+680.000				
	Rodadura	0.29	5.71	172.92
	Intermedia	0.29	5.82	175.93
	Base	1.22	24.39	733.74
	SubBase	4.82	96.76	2500.77
P.K.: 0+700.000				
	Rodadura	0.18	4.60	177.53
	Intermedia	0.17	4.66	180.59
	Base	0.70	19.19	752.94
	SubBase	2.10	69.38	2570.15
P.K.: 0+720.000				
	Rodadura	0.17	3.50	181.03
	Intermedia	0.18	3.50	184.09
	Base	0.70	14.00	766.94
	SubBase	2.10	42.00	2612.15

P.K.: 0+740.000				
	Rodadura	0.18	3.50	184.53
	Intermedia	0.18	3.50	187.59
	Base	0.70	14.00	780.94
	SubBase	2.10	42.00	2654.15
P.K.: 0+760.000				
	Rodadura	0.18	3.50	188.03
	Intermedia	0.17	3.50	191.09
	Base	0.70	14.00	794.94
	SubBase	2.10	42.00	2696.15
P.K.: 0+780.000				
	Rodadura	0.17	3.50	191.53
	Intermedia	0.18	3.50	194.59
	Base	0.70	14.00	808.94
	SubBase	2.10	42.00	2738.15
P.K.: 0+800.000				
	Rodadura	0.17	3.50	195.03
	Intermedia	0.18	3.50	198.09
	Base	0.70	14.00	822.94
	SubBase	2.10	42.00	2780.15
P.K.: 0+820.000				
	Rodadura	0.17	3.50	198.53
	Intermedia	0.17	3.50	201.59
	Base	0.70	14.00	836.94
	SubBase	2.10	42.00	2822.15
P.K.: 0+840.000				
	Rodadura	0.18	3.50	202.03
	Intermedia	0.17	3.50	205.09
	Base	0.70	14.00	850.94
	SubBase	2.10	42.00	2864.15
P.K.: 0+860.000				
	Rodadura	0.18	3.50	205.53
	Intermedia	0.17	3.50	208.59
	Base	0.70	14.00	864.94
	SubBase	2.10	42.00	2906.15

P.K.: 0+880.000				
	Rodadura	0.18	3.50	209.03
	Intermedia	0.17	3.50	212.09
	Base	0.70	14.00	878.94
	SubBase	2.10	42.00	2948.15
P.K.: 0+900.000				
	Rodadura	0.17	3.50	212.53
	Intermedia	0.18	3.50	215.59
	Base	0.70	14.00	892.94
	SubBase	2.10	42.00	2990.15
P.K.: 0+920.000				
	Rodadura	0.17	3.50	216.03
	Intermedia	0.18	3.50	219.09
	Base	0.70	14.00	906.94
	SubBase	2.10	42.00	3032.15
P.K.: 0+940.000				
	Rodadura	0.18	3.50	219.53
	Intermedia	0.17	3.50	222.59
	Base	0.70	14.00	920.94
	SubBase	2.10	42.00	3074.15
P.K.: 0+960.000				
	Rodadura	0.17	3.50	223.03
	Intermedia	0.18	3.50	226.09
	Base	0.70	14.00	934.94
	SubBase	2.10	42.00	3116.15
P.K.: 0+980.000				
	Rodadura	0.18	3.50	226.53
	Intermedia	0.17	3.50	229.59
	Base	0.70	14.00	948.94
	SubBase	2.10	42.00	3158.15
P.K.: 1+000.000				
	Rodadura	0.17	3.50	230.03
	Intermedia	0.18	3.50	233.09
	Base	0.70	14.00	962.94
	SubBase	2.10	42.00	3200.15

P.K.: 1+020.000				
	Rodadura	0.18	3.50	233.53
	Intermedia	0.17	3.50	236.59
	Base	0.70	14.00	976.94
	SubBase	2.10	42.00	3242.15
P.K.: 1+040.000				
	Rodadura	0.17	3.50	237.03
	Intermedia	0.17	3.50	240.09
	Base	0.70	14.00	990.94
	SubBase	2.10	42.00	3284.15
P.K.: 1+060.000				
	Rodadura	0.17	3.50	240.53
	Intermedia	0.18	3.50	243.59
	Base	0.70	14.00	1004.94
	SubBase	2.10	42.00	3326.15
P.K.: 1+080.000				
	Rodadura	0.17	3.50	244.03
	Intermedia	0.17	3.50	247.09
	Base	0.70	14.00	1018.94
	SubBase	2.10	42.00	3368.15
P.K.: 1+100.000				
	Rodadura	0.17	3.50	247.53
	Intermedia	0.18	3.50	250.59
	Base	0.70	14.00	1032.94
	SubBase	2.10	42.00	3410.15
P.K.: 1+120.000				
	Rodadura	0.18	3.50	251.03
	Intermedia	0.17	3.50	254.09
	Base	0.70	14.00	1046.94
	SubBase	2.10	42.00	3452.15
P.K.: 1+140.000				
	Rodadura	0.17	3.50	254.53
	Intermedia	0.17	3.50	257.59
	Base	0.70	14.00	1060.94
	SubBase	2.10	42.00	3494.15

P.K.: 1+160.000				
	Rodadura	0.17	3.50	258.03
	Intermedia	0.17	3.50	261.09
	Base	0.70	14.00	1074.94
	SubBase	2.10	42.00	3536.15
P.K.: 1+180.000				
	Rodadura	0.17	3.50	261.53
	Intermedia	0.17	3.50	264.59
	Base	0.70	14.00	1088.94
	SubBase	2.10	42.00	3578.15
P.K.: 1+200.000				
	Rodadura	0.17	3.50	265.03
	Intermedia	0.17	3.50	268.09
	Base	0.70	14.00	1102.94
	SubBase	2.10	42.00	3620.15
P.K.: 1+220.000				
	Rodadura	0.17	3.50	268.53
	Intermedia	0.17	3.50	271.59
	Base	0.70	14.00	1116.94
	SubBase	2.10	42.00	3662.15
P.K.: 1+240.000				
	Rodadura	0.18	3.50	272.03
	Intermedia	0.18	3.50	275.09
	Base	0.70	14.00	1130.94
	SubBase	2.10	42.00	3704.15
P.K.: 1+260.000				
	Rodadura	0.17	3.50	275.53
	Intermedia	0.17	3.50	278.59
	Base	0.70	14.00	1144.94
	SubBase	2.10	42.00	3746.15
P.K.: 1+280.000				
	Rodadura	0.17	3.50	279.03
	Intermedia	0.17	3.50	282.09
	Base	0.70	14.00	1158.94
	SubBase	2.10	42.00	3788.15

P.K.: 1+300.000				
	Rodadura	0.17	3.50	282.53
	Intermedia	0.17	3.50	285.59
	Base	0.70	14.00	1172.94
	SubBase	2.10	42.00	3830.15
P.K.: 1+320.000				
	Rodadura	0.17	3.50	286.03
	Intermedia	0.18	3.50	289.09
	Base	0.70	14.00	1186.94
	SubBase	2.10	42.00	3872.15
P.K.: 1+340.000				
	Rodadura	0.17	3.50	289.53
	Intermedia	0.17	3.50	292.59
	Base	0.70	14.00	1200.94
	SubBase	2.10	42.00	3914.15
P.K.: 1+360.000				
	Rodadura	0.18	3.50	293.03
	Intermedia	0.17	3.50	296.09
	Base	0.70	14.00	1214.94
	SubBase	2.10	42.00	3956.15
P.K.: 1+380.000				
	Rodadura	0.17	3.50	296.53
	Intermedia	0.18	3.50	299.59
	Base	0.70	14.00	1228.94
	SubBase	2.10	42.00	3998.15
P.K.: 1+400.000				
	Rodadura	0.18	3.50	300.03
	Intermedia	0.17	3.50	303.09
	Base	0.70	14.00	1242.94
	SubBase	2.10	42.00	4040.15
P.K.: 1+420.000				
	Rodadura	0.17	3.50	303.53
	Intermedia	0.18	3.50	306.59
	Base	0.70	14.00	1256.94
	SubBase	2.10	42.00	4082.15

P.K.: 1+440.000				
	Rodadura	0.18	3.50	307.03
	Intermedia	0.17	3.50	310.09
	Base	0.70	14.00	1270.94
	SubBase	2.10	42.00	4124.15
P.K.: 1+460.000				
	Rodadura	0.18	3.50	310.53
	Intermedia	0.18	3.50	313.59
	Base	0.70	14.00	1284.94
	SubBase	2.10	42.00	4166.15
P.K.: 1+480.000				
	Rodadura	0.18	3.50	314.03
	Intermedia	0.18	3.50	317.09
	Base	0.70	14.00	1298.94
	SubBase	2.10	42.00	4208.15
P.K.: 1+500.000				
	Rodadura	0.17	3.50	317.53
	Intermedia	0.18	3.50	320.59
	Base	0.70	14.00	1312.94
	SubBase	2.10	42.00	4250.15
P.K.: 1+520.000				
	Rodadura	0.17	3.50	321.03
	Intermedia	0.18	3.50	324.09
	Base	0.70	14.00	1326.94
	SubBase	2.10	42.00	4292.15
P.K.: 1+540.000				
	Rodadura	0.18	3.50	324.53
	Intermedia	0.18	3.50	327.59
	Base	0.70	14.00	1340.94
	SubBase	2.10	42.00	4334.15
P.K.: 1+560.000				
	Rodadura	0.17	3.50	328.03
	Intermedia	0.18	3.50	331.09
	Base	0.70	14.00	1354.94
	SubBase	2.10	42.00	4376.15

P.K.: 1+580.000				
	Rodadura	0.18	3.50	331.53
	Intermedia	0.18	3.50	334.59
	Base	0.70	14.00	1368.94
	SubBase	2.10	42.00	4418.15
P.K.: 1+600.000				
	Rodadura	0.18	3.50	335.03
	Intermedia	0.18	3.50	338.09
	Base	0.70	14.00	1382.94
	SubBase	2.10	42.00	4460.15
P.K.: 1+620.000				
	Rodadura	0.18	3.50	338.53
	Intermedia	0.18	3.50	341.59
	Base	0.70	14.00	1396.94
	SubBase	2.10	42.00	4502.15
P.K.: 1+640.000				
	Rodadura	0.18	3.50	342.03
	Intermedia	0.18	3.50	345.09
	Base	0.70	14.00	1410.94
	SubBase	2.10	42.00	4544.15
P.K.: 1+660.000				
	Rodadura	0.17	3.50	345.53
	Intermedia	0.18	3.50	348.59
	Base	0.70	14.00	1424.94
	SubBase	2.10	42.00	4586.15
P.K.: 1+680.000				
	Rodadura	0.17	3.50	349.03
	Intermedia	0.18	3.50	352.09
	Base	0.70	14.00	1438.94
	SubBase	2.10	42.00	4628.15
P.K.: 1+700.000				
	Rodadura	0.17	3.50	352.53
	Intermedia	0.18	3.50	355.59
	Base	0.70	14.00	1452.94
	SubBase	2.10	42.00	4670.15

P.K.: 1+720.000				
	Rodadura	0.17	3.50	356.03
	Intermedia	0.18	3.50	359.09
	Base	0.70	14.00	1466.94
	SubBase	2.10	42.00	4712.15
P.K.: 1+740.000				
	Rodadura	0.17	3.50	359.53
	Intermedia	0.18	3.50	362.59
	Base	0.70	14.00	1480.94
	SubBase	2.10	42.00	4754.15
P.K.: 1+760.000				
	Rodadura	0.17	3.50	363.03
	Intermedia	0.18	3.50	366.09
	Base	0.70	14.00	1494.94
	SubBase	2.10	42.00	4796.15
P.K.: 1+780.000				
	Rodadura	0.17	3.50	366.53
	Intermedia	0.18	3.50	369.59
	Base	0.70	14.00	1508.94
	SubBase	2.10	42.00	4838.15
P.K.: 1+800.000				
	Rodadura	0.18	3.50	370.03
	Intermedia	0.17	3.50	373.09
	Base	0.70	14.00	1522.94
	SubBase	2.10	42.00	4880.15
P.K.: 1+820.000				
	Rodadura	0.17	3.50	373.53
	Intermedia	0.18	3.50	376.59
	Base	0.70	14.00	1536.94
	SubBase	2.10	42.00	4922.15
P.K.: 1+840.000				
	Rodadura	0.17	3.50	377.03
	Intermedia	0.18	3.50	380.09
	Base	0.70	14.00	1550.94
	SubBase	2.10	42.00	4964.15

P.K.: 1+860.000				
	Rodadura	0.17	3.50	380.53
	Intermedia	0.18	3.50	383.59
	Base	0.70	14.00	1564.94
	SubBase	2.10	42.00	5006.15
P.K.: 1+880.000				
	Rodadura	0.17	3.50	384.03
	Intermedia	0.18	3.50	387.09
	Base	0.70	14.00	1578.94
	SubBase	2.10	42.00	5048.15
P.K.: 1+900.000				
	Rodadura	0.18	3.50	387.53
	Intermedia	0.17	3.50	390.59
	Base	0.70	14.00	1592.94
	SubBase	2.10	42.00	5090.15
P.K.: 1+920.000				
	Rodadura	0.17	3.50	391.03
	Intermedia	0.17	3.50	394.09
	Base	0.70	14.00	1606.94
	SubBase	2.10	42.00	5132.15
P.K.: 1+940.000				
	Rodadura	0.17	3.50	394.53
	Intermedia	0.18	3.50	397.59
	Base	0.70	14.00	1620.94
	SubBase	2.10	42.00	5174.15
P.K.: 1+960.000				
	Rodadura	0.17	3.50	398.03
	Intermedia	0.18	3.50	401.09
	Base	0.70	14.00	1634.94
	SubBase	2.10	42.00	5216.15
P.K.: 1+980.000				
	Rodadura	0.17	3.50	401.53
	Intermedia	0.18	3.50	404.59
	Base	0.70	14.00	1648.94
	SubBase	2.10	42.00	5258.15

P.K.: 2+000.000				
	Rodadura	0.18	3.50	405.03
	Intermedia	0.17	3.50	408.09
	Base	0.70	14.00	1662.94
	SubBase	2.10	42.00	5300.15
P.K.: 2+020.000				
	Rodadura	0.18	3.50	408.53
	Intermedia	0.17	3.50	411.59
	Base	0.70	14.00	1676.94
	SubBase	2.10	42.00	5342.15
P.K.: 2+040.000				
	Rodadura	0.17	3.50	412.03
	Intermedia	0.17	3.50	415.09
	Base	0.70	14.00	1690.94
	SubBase	2.10	42.00	5384.15
P.K.: 2+060.000				
	Rodadura	0.17	3.50	415.53
	Intermedia	0.18	3.50	418.59
	Base	0.70	14.00	1704.94
	SubBase	2.10	42.00	5426.15
P.K.: 2+080.000				
	Rodadura	0.18	3.50	419.03
	Intermedia	0.17	3.50	422.09
	Base	0.70	14.00	1718.94
	SubBase	2.10	42.00	5468.15
P.K.: 2+100.000				
	Rodadura	0.18	3.50	422.53
	Intermedia	0.17	3.50	425.59
	Base	0.70	14.00	1732.94
	SubBase	2.10	42.00	5510.15
P.K.: 2+120.000				
	Rodadura	0.17	3.50	426.03
	Intermedia	0.18	3.50	429.09
	Base	0.70	14.00	1746.94
	SubBase	2.10	42.00	5552.15

P.K.: 2+140.000				
	Rodadura	0.18	3.50	429.53
	Intermedia	0.18	3.50	432.59
	Base	0.70	14.00	1760.94
	SubBase	2.10	42.00	5594.15
P.K.: 2+160.000				
	Rodadura	0.17	3.50	433.03
	Intermedia	0.18	3.50	436.09
	Base	0.70	14.00	1774.94
	SubBase	2.10	42.00	5636.15
P.K.: 2+180.000				
	Rodadura	0.17	3.50	436.53
	Intermedia	0.17	3.50	439.59
	Base	0.70	14.00	1788.94
	SubBase	2.10	42.00	5678.15
P.K.: 2+200.000				
	Rodadura	0.18	3.50	440.03
	Intermedia	0.17	3.50	443.09
	Base	0.70	14.00	1802.94
	SubBase	2.10	42.00	5720.15
P.K.: 2+220.000				
	Rodadura	0.18	3.50	443.53
	Intermedia	0.17	3.50	446.59
	Base	0.70	14.00	1816.94
	SubBase	2.10	42.00	5762.15
P.K.: 2+240.000				
	Rodadura	0.17	3.50	447.03
	Intermedia	0.17	3.50	450.09
	Base	0.70	14.00	1830.94
	SubBase	2.10	42.00	5804.15
P.K.: 2+260.000				
	Rodadura	0.17	3.50	450.53
	Intermedia	0.18	3.50	453.59
	Base	0.70	14.00	1844.94
	SubBase	2.10	42.00	5846.15

P.K.: 2+280.000				
	Rodadura	0.17	3.50	454.03
	Intermedia	0.18	3.50	457.09
	Base	0.70	14.00	1858.94
	SubBase	2.10	42.00	5888.15
P.K.: 2+300.000				
	Rodadura	0.29	4.60	458.63
	Intermedia	0.29	4.66	461.75
	Base	1.22	19.23	1878.17
	SubBase	3.94	60.40	5948.55
P.K.: 2+320.000				
	Rodadura	0.29	5.71	464.34
	Intermedia	0.29	5.82	467.57
	Base	1.22	24.47	1902.64
	SubBase	3.95	78.87	6027.42
P.K.: 2+340.000				
	Rodadura	0.00	2.85	467.19
	Intermedia	0.00	2.91	470.49
	Base	0.00	12.23	1914.87
	SubBase	0.00	39.46	6066.88
P.K.: 2+360.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88
P.K.: 2+380.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88
P.K.: 2+400.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88

P.K.: 2+420.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88
P.K.: 2+440.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88
P.K.: 2+460.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88
P.K.: 2+480.000				
	Rodadura	0.00	0.00	467.19
	Intermedia	0.00	0.00	470.49
	Base	0.00	0.00	1914.87
	SubBase	0.00	0.00	6066.88
P.K.: 2+500.000				
	Rodadura	0.29	2.85	470.05
	Intermedia	0.29	2.91	473.40
	Base	1.22	12.23	1927.10
	SubBase	4.01	40.14	6107.02
P.K.: 2+520.000				
	Rodadura	0.29	5.71	475.76
	Intermedia	0.29	5.82	479.22
	Base	1.22	24.45	1951.56
	SubBase	4.09	81.06	6188.08
P.K.: 2+540.000				
	Rodadura	0.29	5.71	481.46
	Intermedia	0.29	5.82	485.04
	Base	1.22	24.41	1975.97
	SubBase	4.23	83.24	6271.31

P.K.: 2+560.000				
	Rodadura	0.29	5.71	487.17
	Intermedia	0.29	5.82	490.86
	Base	1.22	24.36	2000.33
	SubBase	4.38	86.07	6357.38
P.K.: 2+580.000				
	Rodadura	0.29	5.70	492.87
	Intermedia	0.29	5.81	496.67
	Base	1.21	24.32	2024.64
	SubBase	4.53	89.04	6446.43
P.K.: 2+600.000				
	Rodadura	0.29	5.70	498.57
	Intermedia	0.29	5.81	502.48
	Base	1.21	24.29	2048.93
	SubBase	4.67	92.00	6538.43
P.K.: 2+620.000				
	Rodadura	0.29	5.71	504.28
	Intermedia	0.29	5.81	508.29
	Base	1.22	24.31	2073.24
	SubBase	4.76	94.47	6632.90
P.K.: 2+640.000				
	Rodadura	0.29	5.71	509.99
	Intermedia	0.29	5.82	514.11
	Base	1.22	24.36	2097.61
	SubBase	4.82	96.08	6728.98
P.K.: 2+660.000				
	Rodadura	0.29	5.71	515.70
	Intermedia	0.29	5.82	519.92
	Base	1.22	24.39	2122.00
	SubBase	4.82	96.76	6825.74
P.K.: 2+680.000				
	Rodadura	0.29	5.71	521.40
	Intermedia	0.29	5.82	525.74
	Base	1.22	24.39	2146.38
	SubBase	4.82	96.76	6922.50

P.K.: 2+700.000				
	Rodadura	0.29	5.71	527.11
	Intermedia	0.29	5.82	531.56
	Base	1.22	24.39	2170.77
	SubBase	4.82	96.76	7019.26
P.K.: 2+720.000				
	Rodadura	0.29	5.71	532.82
	Intermedia	0.29	5.82	537.38
	Base	1.22	24.39	2195.16
	SubBase	4.82	96.76	7116.02
P.K.: 2+740.000				
	Rodadura	0.29	5.71	538.53
	Intermedia	0.29	5.82	543.20
	Base	1.22	24.39	2219.55
	SubBase	4.82	96.76	7212.77
P.K.: 2+760.000				
	Rodadura	0.29	5.71	544.24
	Intermedia	0.29	5.82	549.02
	Base	1.22	24.39	2243.94
	SubBase	4.82	96.76	7309.53
P.K.: 2+780.000				
	Rodadura	0.29	5.71	549.95
	Intermedia	0.29	5.82	554.84
	Base	1.22	24.39	2268.33
	SubBase	4.82	96.76	7406.29
P.K.: 2+800.000				
	Rodadura	0.29	5.71	555.65
	Intermedia	0.29	5.82	560.66
	Base	1.22	24.39	2292.72
	SubBase	4.82	96.76	7503.05
P.K.: 2+820.000				
	Rodadura	0.17	4.60	560.26
	Intermedia	0.18	4.66	565.32
	Base	0.70	19.19	2311.92
	SubBase	2.10	69.38	7572.43

P.K.: 2+840.000				
	Rodadura	0.17	3.50	563.76
	Intermedia	0.17	3.50	568.82
	Base	0.70	14.00	2325.92
	SubBase	2.10	42.00	7614.43
P.K.: 2+860.000				
	Rodadura	0.18	3.50	567.26
	Intermedia	0.18	3.50	572.32
	Base	0.70	14.00	2339.92
	SubBase	2.10	42.00	7656.43
P.K.: 2+880.000				
	Rodadura	0.17	3.50	570.76
	Intermedia	0.18	3.50	575.82
	Base	0.70	14.00	2353.92
	SubBase	2.10	42.00	7698.43
P.K.: 2+900.000				
	Rodadura	0.18	3.50	574.26
	Intermedia	0.18	3.50	579.32
	Base	0.70	14.00	2367.92
	SubBase	2.10	42.00	7740.43
P.K.: 2+920.000				
	Rodadura	0.17	3.50	577.76
	Intermedia	0.18	3.50	582.82
	Base	0.70	14.00	2381.92
	SubBase	2.10	42.00	7782.43
P.K.: 2+940.000				
	Rodadura	0.18	3.50	581.26
	Intermedia	0.17	3.50	586.32
	Base	0.70	14.00	2395.92
	SubBase	2.10	42.00	7824.43
P.K.: 2+960.000				
	Rodadura	0.18	3.50	584.76
	Intermedia	0.17	3.50	589.82
	Base	0.70	14.00	2409.92
	SubBase	2.10	42.00	7866.43

P.K.: 2+980.000				
	Rodadura	0.18	3.50	588.26
	Intermedia	0.17	3.50	593.32
	Base	0.70	14.00	2423.92
	SubBase	2.10	42.00	7908.43
P.K.: 3+000.000				
	Rodadura	0.17	3.50	591.76
	Intermedia	0.18	3.50	596.82
	Base	0.70	14.00	2437.92
	SubBase	2.10	42.00	7950.43
P.K.: 3+020.000				
	Rodadura	0.17	3.50	595.26
	Intermedia	0.18	3.50	600.32
	Base	0.70	14.00	2451.92
	SubBase	2.10	42.00	7992.43
P.K.: 3+040.000				
	Rodadura	0.18	3.50	598.76
	Intermedia	0.18	3.50	603.82
	Base	0.70	14.00	2465.92
	SubBase	2.10	42.00	8034.43
P.K.: 3+060.000				
	Rodadura	0.17	3.50	602.26
	Intermedia	0.18	3.50	607.32
	Base	0.70	14.00	2479.92
	SubBase	2.10	42.00	8076.43
P.K.: 3+080.000				
	Rodadura	0.17	3.50	605.76
	Intermedia	0.18	3.50	610.82
	Base	0.70	14.00	2493.92
	SubBase	2.10	42.00	8118.43
P.K.: 3+100.000				
	Rodadura	0.17	3.50	609.26
	Intermedia	0.17	3.50	614.32
	Base	0.70	14.00	2507.92
	SubBase	2.10	42.00	8160.43

P.K.: 3+120.000				
	Rodadura	0.18	3.50	612.76
	Intermedia	0.18	3.50	617.82
	Base	0.70	14.00	2521.92
	SubBase	2.10	42.00	8202.43
P.K.: 3+140.000				
	Rodadura	0.18	3.50	616.26
	Intermedia	0.17	3.50	621.32
	Base	0.70	14.00	2535.92
	SubBase	2.10	42.00	8244.43
P.K.: 3+160.000				
	Rodadura	0.18	3.50	619.76
	Intermedia	0.18	3.50	624.82
	Base	0.70	14.00	2549.92
	SubBase	2.10	42.00	8286.43
P.K.: 3+180.000				
	Rodadura	0.18	3.50	623.26
	Intermedia	0.18	3.50	628.32
	Base	0.70	14.00	2563.92
	SubBase	2.10	42.00	8328.43
P.K.: 3+200.000				
	Rodadura	0.18	3.50	626.76
	Intermedia	0.18	3.50	631.82
	Base	0.70	14.00	2577.92
	SubBase	2.10	42.00	8370.43
P.K.: 3+220.000				
	Rodadura	0.18	3.50	630.26
	Intermedia	0.17	3.50	635.32
	Base	0.70	14.00	2591.92
	SubBase	2.10	42.00	8412.43
P.K.: 3+240.000				
	Rodadura	0.17	3.50	633.76
	Intermedia	0.18	3.50	638.82
	Base	0.70	14.00	2605.92
	SubBase	2.10	42.00	8454.43

P.K.: 3+260.000				
	Rodadura	0.18	3.50	637.26
	Intermedia	0.18	3.50	642.32
	Base	0.70	14.00	2619.92
	SubBase	2.10	42.00	8496.43
P.K.: 3+280.000				
	Rodadura	0.18	3.50	640.76
	Intermedia	0.18	3.50	645.82
	Base	0.70	14.00	2633.92
	SubBase	2.10	42.00	8538.43
P.K.: 3+300.000				
	Rodadura	0.18	3.50	644.26
	Intermedia	0.18	3.50	649.32
	Base	0.70	14.00	2647.92
	SubBase	2.10	42.00	8580.43
P.K.: 3+320.000				
	Rodadura	0.29	4.60	648.86
	Intermedia	0.29	4.66	653.98
	Base	1.22	19.18	2667.10
	SubBase	4.32	64.30	8644.73
P.K.: 3+340.000				
	Rodadura	0.29	5.70	654.56
	Intermedia	0.29	5.81	659.79
	Base	1.22	24.37	2691.47
	SubBase	4.32	86.59	8731.32
P.K.: 3+360.000				
	Rodadura	0.29	5.70	660.26
	Intermedia	0.29	5.81	665.61
	Base	1.22	24.37	2715.83
	SubBase	4.32	86.59	8817.92
P.K.: 3+380.000				
	Rodadura	0.29	5.70	665.97
	Intermedia	0.29	5.81	671.42
	Base	1.22	24.37	2740.20
	SubBase	4.32	86.59	8904.51

P.K.: 3+400.000				
	Rodadura	0.29	5.70	671.67
	Intermedia	0.29	5.81	677.23
	Base	1.22	24.37	2764.56
	SubBase	4.32	86.59	8991.10
P.K.: 3+420.000				
	Rodadura	0.29	5.70	677.37
	Intermedia	0.29	5.81	683.05
	Base	1.22	24.37	2788.93
	SubBase	4.32	86.59	9077.70
P.K.: 3+440.000				
	Rodadura	0.29	5.70	683.08
	Intermedia	0.29	5.81	688.86
	Base	1.22	24.37	2813.29
	SubBase	4.32	86.59	9164.29
P.K.: 3+460.000				
	Rodadura	0.29	5.70	688.78
	Intermedia	0.29	5.81	694.67
	Base	1.22	24.37	2837.66
	SubBase	4.32	86.59	9250.88
P.K.: 3+480.000				
	Rodadura	0.29	5.70	694.48
	Intermedia	0.29	5.81	700.49
	Base	1.22	24.37	2862.02
	SubBase	4.32	86.59	9337.48
P.K.: 3+500.000				
	Rodadura	0.29	5.70	700.18
	Intermedia	0.29	5.81	706.30
	Base	1.22	24.37	2886.39
	SubBase	4.32	86.59	9424.07
P.K.: 3+520.000				
	Rodadura	0.29	5.70	705.89
	Intermedia	0.29	5.81	712.12
	Base	1.22	24.37	2910.75
	SubBase	4.32	86.59	9510.67

P.K.: 3+540.000				
	Rodadura	0.29	5.70	711.59
	Intermedia	0.29	5.81	717.93
	Base	1.22	24.37	2935.12
	SubBase	4.32	86.59	9597.26
P.K.: 3+560.000				
	Rodadura	0.29	5.70	717.29
	Intermedia	0.29	5.81	723.74
	Base	1.22	24.37	2959.48
	SubBase	4.32	86.59	9683.85
P.K.: 3+580.000				
	Rodadura	0.29	5.70	722.99
	Intermedia	0.29	5.81	729.56
	Base	1.22	24.37	2983.85
	SubBase	4.32	86.59	9770.45
P.K.: 3+600.000				
	Rodadura	0.29	5.70	728.70
	Intermedia	0.29	5.81	735.37
	Base	1.22	24.37	3008.22
	SubBase	4.32	86.59	9857.04
P.K.: 3+620.000				
	Rodadura	0.29	5.70	734.40
	Intermedia	0.29	5.81	741.18
	Base	1.22	24.37	3032.58
	SubBase	4.32	86.59	9943.63
P.K.: 3+640.000				
	Rodadura	0.29	5.70	740.10
	Intermedia	0.29	5.81	747.00
	Base	1.22	24.37	3056.95
	SubBase	4.32	86.59	10030.23
P.K.: 3+660.000				
	Rodadura	0.29	5.70	745.80
	Intermedia	0.29	5.81	752.81
	Base	1.22	24.34	3081.29
	SubBase	4.33	86.61	10116.83

P.K.: 3+680.000				
	Rodadura	0.29	5.70	751.51
	Intermedia	0.29	5.81	758.62
	Base	1.21	24.30	3105.59
	SubBase	4.34	86.71	10203.54
P.K.: 3+700.000				
	Rodadura	0.00	2.85	754.36
	Intermedia	0.00	2.90	761.52
	Base	0.00	12.14	3117.73
	SubBase	0.00	43.38	10246.92
P.K.: 3+720.000				
	Rodadura	0.00	0.00	754.36
	Intermedia	0.00	0.00	761.52
	Base	0.00	0.00	3117.73
	SubBase	0.00	0.00	10246.92
P.K.: 3+740.000				
	Rodadura	0.00	0.00	754.36
	Intermedia	0.00	0.00	761.52
	Base	0.00	0.00	3117.73
	SubBase	0.00	0.00	10246.92

1.1.2.2. RAMAL VUELTA

Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.	
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+060.000				

	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.00	0.00	0.00
	Intermedia	0.00	0.00	0.00
	Base	0.00	0.00	0.00
	SubBase	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.29	2.85	2.85
	Intermedia	0.29	2.91	2.91
	Base	1.22	12.19	12.19
	SubBase	4.82	48.38	48.38
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.29	5.71	8.56
	Intermedia	0.29	5.82	8.73
	Base	1.22	24.39	36.58
	SubBase	4.82	96.76	145.14
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.29	5.71	14.27
	Intermedia	0.29	5.82	14.55
	Base	1.22	24.39	60.97
	SubBase	4.82	96.76	241.89
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.29	5.71	19.98
	Intermedia	0.29	5.82	20.37
	Base	1.22	24.39	85.36
	SubBase	4.82	96.76	338.65
P.K.: 0+200.000				

	Rodadura	0.29	5.71	25.69
	Intermedia	0.29	5.82	26.19
	Base	1.22	24.39	109.75
	SubBase	4.82	96.76	435.41
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.00	2.85	28.54
	Intermedia	0.00	2.91	29.10
	Base	0.00	12.19	121.95
	SubBase	0.00	48.38	483.79
P.K.: 0+240.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+260.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+280.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+300.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+320.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+340.000				

	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+360.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+380.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+400.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+420.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+440.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+460.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+480.000				

	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+500.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+520.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+540.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+560.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+580.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+600.000				
	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+620.000				

	Rodadura	0.00	0.00	28.54
	Intermedia	0.00	0.00	29.10
	Base	0.00	0.00	121.95
	SubBase	0.00	0.00	483.79
P.K.: 0+640.000				
	Rodadura	0.29	2.85	31.40
	Intermedia	0.29	2.91	32.01
	Base	1.22	12.19	134.14
	SubBase	4.82	48.38	532.17
P.K.: 0+660.000				
	Rodadura	0.29	5.71	37.10
	Intermedia	0.29	5.82	37.83
	Base	1.22	24.39	158.53
	SubBase	4.82	96.76	628.93
P.K.: 0+680.000				
	Rodadura	0.17	4.60	41.71
	Intermedia	0.18	4.66	42.49
	Base	0.70	19.19	177.73
	SubBase	2.10	69.37	698.31
P.K.: 0+700.000				
	Rodadura	0.17	3.50	45.21
	Intermedia	0.18	3.50	45.99
	Base	0.70	14.00	191.73
	SubBase	2.10	42.00	740.31
P.K.: 0+720.000				
	Rodadura	0.18	3.50	48.71
	Intermedia	0.17	3.50	49.49
	Base	0.70	14.00	205.73
	SubBase	2.10	42.00	782.31
P.K.: 0+740.000				
	Rodadura	0.18	3.50	52.21
	Intermedia	0.18	3.50	52.99
	Base	0.70	14.00	219.73
	SubBase	2.10	42.00	824.31
P.K.: 0+760.000				

	Rodadura	0.18	3.50	55.71
	Intermedia	0.18	3.50	56.49
	Base	0.70	14.00	233.73
	SubBase	2.10	42.00	866.31
P.K.: 0+780.000				
	Rodadura	0.18	3.50	59.21
	Intermedia	0.18	3.50	59.99
	Base	0.70	14.00	247.73
	SubBase	2.10	42.00	908.31
P.K.: 0+800.000				
	Rodadura	0.17	3.50	62.71
	Intermedia	0.18	3.50	63.49
	Base	0.70	14.00	261.73
	SubBase	2.10	42.00	950.31
P.K.: 0+820.000				
	Rodadura	0.17	3.50	66.21
	Intermedia	0.18	3.50	66.99
	Base	0.70	14.00	275.73
	SubBase	2.10	42.00	992.31
P.K.: 0+840.000				
	Rodadura	0.18	3.50	69.71
	Intermedia	0.18	3.50	70.49
	Base	0.70	14.00	289.73
	SubBase	2.10	42.00	1034.31
P.K.: 0+860.000				
	Rodadura	0.18	3.50	73.21
	Intermedia	0.18	3.50	73.99
	Base	0.70	14.00	303.73
	SubBase	2.10	42.00	1076.31
P.K.: 0+880.000				
	Rodadura	0.18	3.50	76.71
	Intermedia	0.18	3.50	77.49
	Base	0.70	14.00	317.73
	SubBase	2.10	42.00	1118.31
P.K.: 0+900.000				

	Rodadura	0.18	3.50	80.21
	Intermedia	0.18	3.50	80.99
	Base	0.70	14.00	331.73
	SubBase	2.10	42.00	1160.31
P.K.: 0+920.000				
	Rodadura	0.17	3.50	83.71
	Intermedia	0.18	3.50	84.49
	Base	0.70	14.00	345.73
	SubBase	2.10	42.00	1202.31
P.K.: 0+940.000				
	Rodadura	0.17	3.50	87.21
	Intermedia	0.18	3.50	87.99
	Base	0.70	14.00	359.73
	SubBase	2.10	42.00	1244.31
P.K.: 0+960.000				
	Rodadura	0.17	3.50	90.71
	Intermedia	0.18	3.50	91.49
	Base	0.70	14.00	373.73
	SubBase	2.10	42.00	1286.31
P.K.: 0+980.000				
	Rodadura	0.17	3.50	94.21
	Intermedia	0.18	3.50	94.99
	Base	0.70	14.00	387.73
	SubBase	2.10	42.00	1328.31
P.K.: 1+000.000				
	Rodadura	0.18	3.50	97.71
	Intermedia	0.18	3.50	98.49
	Base	0.70	14.00	401.73
	SubBase	2.10	42.00	1370.31
P.K.: 1+020.000				
	Rodadura	0.17	3.50	101.21
	Intermedia	0.18	3.50	101.99
	Base	0.70	14.00	415.73
	SubBase	2.10	42.00	1412.31
P.K.: 1+040.000				

	Rodadura	0.18	3.50	104.71
	Intermedia	0.17	3.50	105.49
	Base	0.70	14.00	429.73
	SubBase	2.10	42.00	1454.31
P.K.: 1+060.000				
	Rodadura	0.17	3.50	108.21
	Intermedia	0.17	3.50	108.99
	Base	0.70	14.00	443.73
	SubBase	2.10	42.00	1496.31
P.K.: 1+080.000				
	Rodadura	0.17	3.50	111.71
	Intermedia	0.17	3.50	112.49
	Base	0.70	14.00	457.73
	SubBase	2.10	42.00	1538.31
P.K.: 1+100.000				
	Rodadura	0.17	3.50	115.21
	Intermedia	0.17	3.50	115.99
	Base	0.70	14.00	471.73
	SubBase	2.10	42.00	1580.31
P.K.: 1+120.000				
	Rodadura	0.17	3.50	118.71
	Intermedia	0.18	3.50	119.49
	Base	0.70	14.00	485.73
	SubBase	2.10	42.00	1622.31
P.K.: 1+140.000				
	Rodadura	0.17	3.50	122.21
	Intermedia	0.17	3.50	122.99
	Base	0.70	14.00	499.73
	SubBase	2.10	42.00	1664.31
P.K.: 1+160.000				
	Rodadura	0.17	3.50	125.71
	Intermedia	0.17	3.50	126.49
	Base	0.70	14.00	513.73
	SubBase	2.10	42.00	1706.31
P.K.: 1+180.000				

	Rodadura	0.17	3.50	129.21
	Intermedia	0.17	3.50	129.99
	Base	0.70	14.00	527.73
	SubBase	2.10	42.00	1748.31
P.K.: 1+200.000				
	Rodadura	0.18	3.50	132.71
	Intermedia	0.17	3.50	133.49
	Base	0.70	14.00	541.73
	SubBase	2.10	42.00	1790.31
P.K.: 1+220.000				
	Rodadura	0.17	3.50	136.21
	Intermedia	0.18	3.50	136.99
	Base	0.70	14.00	555.73
	SubBase	2.10	42.00	1832.31
P.K.: 1+240.000				
	Rodadura	0.18	3.50	139.71
	Intermedia	0.17	3.50	140.49
	Base	0.70	14.00	569.73
	SubBase	2.10	42.00	1874.31
P.K.: 1+260.000				
	Rodadura	0.29	4.61	144.32
	Intermedia	0.29	4.67	145.16
	Base	1.23	19.30	589.03
	SubBase	3.78	58.82	1933.13
P.K.: 1+280.000				
	Rodadura	0.29	5.71	150.03
	Intermedia	0.29	5.84	150.99
	Base	1.23	24.60	613.63
	SubBase	3.78	75.64	2008.76
P.K.: 1+300.000				
	Rodadura	0.29	5.71	155.74
	Intermedia	0.29	5.84	156.83
	Base	1.23	24.60	638.23
	SubBase	3.78	75.64	2084.40
P.K.: 1+320.000				

	Rodadura	0.29	5.71	161.45
	Intermedia	0.29	5.84	162.67
	Base	1.23	24.58	662.81
	SubBase	3.82	76.01	2160.40
P.K.: 1+340.000				
	Rodadura	0.29	5.71	167.16
	Intermedia	0.29	5.83	168.50
	Base	1.23	24.54	687.35
	SubBase	3.88	77.00	2237.41
P.K.: 1+360.000				
	Rodadura	0.29	5.71	172.87
	Intermedia	0.29	5.83	174.33
	Base	1.22	24.49	711.83
	SubBase	3.95	78.31	2315.71
P.K.: 1+380.000				
	Rodadura	0.00	2.85	175.73
	Intermedia	0.00	2.91	177.24
	Base	0.00	12.23	724.06
	SubBase	0.00	39.50	2355.21
P.K.: 1+400.000				
	Rodadura	0.00	0.00	175.73
	Intermedia	0.00	0.00	177.24
	Base	0.00	0.00	724.06
	SubBase	0.00	0.00	2355.21
P.K.: 1+420.000				
	Rodadura	0.00	0.00	175.73
	Intermedia	0.00	0.00	177.24
	Base	0.00	0.00	724.06
	SubBase	0.00	0.00	2355.21
P.K.: 1+440.000				
	Rodadura	0.00	0.00	175.73
	Intermedia	0.00	0.00	177.24
	Base	0.00	0.00	724.06
	SubBase	0.00	0.00	2355.21
P.K.: 1+460.000				

	Rodadura	0.00	0.00	175.73
	Intermedia	0.00	0.00	177.24
	Base	0.00	0.00	724.06
	SubBase	0.00	0.00	2355.21
P.K.: 1+480.000				
	Rodadura	0.00	0.00	175.73
	Intermedia	0.00	0.00	177.24
	Base	0.00	0.00	724.06
	SubBase	0.00	0.00	2355.21
P.K.: 1+500.000				
	Rodadura	0.29	2.85	178.58
	Intermedia	0.29	2.91	180.14
	Base	1.22	12.18	736.25
	SubBase	4.32	43.30	2398.51
P.K.: 1+520.000				
	Rodadura	0.29	5.70	184.28
	Intermedia	0.29	5.81	185.96
	Base	1.22	24.37	760.61
	SubBase	4.32	86.59	2485.10
P.K.: 1+540.000				
	Rodadura	0.29	5.70	189.98
	Intermedia	0.29	5.81	191.77
	Base	1.22	24.37	784.98
	SubBase	4.32	86.59	2571.69
P.K.: 1+560.000				
	Rodadura	0.29	5.70	195.69
	Intermedia	0.29	5.81	197.59
	Base	1.22	24.37	809.34
	SubBase	4.32	86.59	2658.29
P.K.: 1+580.000				
	Rodadura	0.29	5.70	201.39
	Intermedia	0.29	5.81	203.40
	Base	1.22	24.37	833.71
	SubBase	4.32	86.59	2744.88
P.K.: 1+600.000				

	Rodadura	0.29	5.70	207.09
	Intermedia	0.29	5.81	209.21
	Base	1.22	24.37	858.07
	SubBase	4.32	86.59	2831.47
P.K.: 1+620.000				
	Rodadura	0.29	5.70	212.79
	Intermedia	0.29	5.81	215.02
	Base	1.22	24.33	882.41
	SubBase	4.33	86.62	2918.10
P.K.: 1+640.000				
	Rodadura	0.29	5.70	218.49
	Intermedia	0.29	5.81	220.83
	Base	1.21	24.28	906.69
	SubBase	4.34	86.71	3004.81
P.K.: 1+660.000				
	Rodadura	0.29	5.70	224.20
	Intermedia	0.29	5.81	226.64
	Base	1.22	24.29	930.98
	SubBase	4.24	85.75	3090.56
P.K.: 1+680.000				
	Rodadura	0.29	5.70	229.90
	Intermedia	0.29	5.81	232.45
	Base	1.22	24.33	955.30
	SubBase	4.14	83.81	3174.37
P.K.: 1+700.000				
	Rodadura	0.29	5.71	235.61
	Intermedia	0.29	5.82	238.27
	Base	1.22	24.38	979.69
	SubBase	4.03	81.69	3256.06
P.K.: 1+720.000				
	Rodadura	0.29	5.71	241.31
	Intermedia	0.29	5.82	244.09
	Base	1.22	24.44	1004.13
	SubBase	3.93	79.54	3335.60
P.K.: 1+740.000				

	Rodadura	0.17	4.60	245.92
	Intermedia	0.18	4.66	248.75
	Base	0.70	19.24	1023.37
	SubBase	2.10	60.26	3395.86
P.K.: 1+760.000				
	Rodadura	0.17	3.50	249.42
	Intermedia	0.17	3.50	252.25
	Base	0.70	14.00	1037.37
	SubBase	2.10	42.00	3437.86
P.K.: 1+780.000				
	Rodadura	0.18	3.50	252.92
	Intermedia	0.17	3.50	255.75
	Base	0.70	14.00	1051.37
	SubBase	2.10	42.00	3479.86
P.K.: 1+800.000				
	Rodadura	0.17	3.50	256.42
	Intermedia	0.18	3.50	259.25
	Base	0.70	14.00	1065.37
	SubBase	2.10	42.00	3521.86
P.K.: 1+820.000				
	Rodadura	0.17	3.50	259.92
	Intermedia	0.18	3.50	262.75
	Base	0.70	14.00	1079.37
	SubBase	2.10	42.00	3563.86
P.K.: 1+840.000				
	Rodadura	0.18	3.50	263.42
	Intermedia	0.17	3.50	266.25
	Base	0.70	14.00	1093.37
	SubBase	2.10	42.00	3605.86
P.K.: 1+860.000				
	Rodadura	0.18	3.50	266.92
	Intermedia	0.18	3.50	269.75
	Base	0.70	14.00	1107.37
	SubBase	2.10	42.00	3647.86
P.K.: 1+880.000				

	Rodadura	0.18	3.50	270.42
	Intermedia	0.18	3.50	273.25
	Base	0.70	14.00	1121.37
	SubBase	2.10	42.00	3689.86
P.K.: 1+900.000				
	Rodadura	0.18	3.50	273.92
	Intermedia	0.17	3.50	276.75
	Base	0.70	14.00	1135.37
	SubBase	2.10	42.00	3731.86
P.K.: 1+920.000				
	Rodadura	0.18	3.50	277.42
	Intermedia	0.17	3.50	280.25
	Base	0.70	14.00	1149.37
	SubBase	2.10	42.00	3773.86
P.K.: 1+940.000				
	Rodadura	0.18	3.50	280.92
	Intermedia	0.17	3.50	283.75
	Base	0.70	14.00	1163.37
	SubBase	2.10	42.00	3815.86
P.K.: 1+960.000				
	Rodadura	0.18	3.50	284.42
	Intermedia	0.18	3.50	287.25
	Base	0.70	14.00	1177.37
	SubBase	2.10	42.00	3857.86
P.K.: 1+980.000				
	Rodadura	0.17	3.50	287.92
	Intermedia	0.18	3.50	290.75
	Base	0.70	14.00	1191.37
	SubBase	2.10	42.00	3899.86
P.K.: 2+000.000				
	Rodadura	0.17	3.50	291.42
	Intermedia	0.18	3.50	294.25
	Base	0.70	14.00	1205.37
	SubBase	2.10	42.00	3941.86
P.K.: 2+020.000				

	Rodadura	0.17	3.50	294.92
	Intermedia	0.17	3.50	297.75
	Base	0.70	14.00	1219.37
	SubBase	2.10	42.00	3983.86
P.K.: 2+040.000				
	Rodadura	0.18	3.50	298.42
	Intermedia	0.17	3.50	301.25
	Base	0.70	14.00	1233.37
	SubBase	2.10	42.00	4025.86
P.K.: 2+060.000				
	Rodadura	0.18	3.50	301.92
	Intermedia	0.18	3.50	304.75
	Base	0.70	14.00	1247.37
	SubBase	2.10	42.00	4067.86
P.K.: 2+080.000				
	Rodadura	0.17	3.50	305.42
	Intermedia	0.18	3.50	308.25
	Base	0.70	14.00	1261.37
	SubBase	2.10	42.00	4109.86
P.K.: 2+100.000				
	Rodadura	0.17	3.50	308.92
	Intermedia	0.18	3.50	311.75
	Base	0.70	14.00	1275.37
	SubBase	2.10	42.00	4151.86
P.K.: 2+120.000				
	Rodadura	0.18	3.50	312.42
	Intermedia	0.18	3.50	315.25
	Base	0.70	14.00	1289.37
	SubBase	2.10	42.00	4193.86
P.K.: 2+140.000				
	Rodadura	0.17	3.50	315.92
	Intermedia	0.18	3.50	318.75
	Base	0.70	14.00	1303.37
	SubBase	2.10	42.00	4235.86
P.K.: 2+160.000				

	Rodadura	0.17	3.50	319.42
	Intermedia	0.18	3.50	322.25
	Base	0.70	14.00	1317.37
	SubBase	2.10	42.00	4277.86
P.K.: 2+180.000				
	Rodadura	0.17	3.50	322.92
	Intermedia	0.18	3.50	325.75
	Base	0.70	14.00	1331.37
	SubBase	2.10	42.00	4319.86
P.K.: 2+200.000				
	Rodadura	0.17	3.50	326.42
	Intermedia	0.17	3.50	329.25
	Base	0.70	14.00	1345.37
	SubBase	2.10	42.00	4361.86
P.K.: 2+220.000				
	Rodadura	0.17	3.50	329.92
	Intermedia	0.18	3.50	332.75
	Base	0.70	14.00	1359.37
	SubBase	2.10	42.00	4403.86
P.K.: 2+240.000				
	Rodadura	0.17	3.50	333.42
	Intermedia	0.18	3.50	336.25
	Base	0.70	14.00	1373.37
	SubBase	2.10	42.00	4445.86
P.K.: 2+260.000				
	Rodadura	0.17	3.50	336.92
	Intermedia	0.17	3.50	339.75
	Base	0.70	14.00	1387.37
	SubBase	2.10	42.00	4487.86
P.K.: 2+280.000				
	Rodadura	0.18	3.50	340.42
	Intermedia	0.17	3.50	343.25
	Base	0.70	14.00	1401.37
	SubBase	2.10	42.00	4529.86
P.K.: 2+300.000				

	Rodadura	0.17	3.50	343.92
	Intermedia	0.18	3.50	346.75
	Base	0.70	14.00	1415.37
	SubBase	2.10	42.00	4571.86
P.K.: 2+320.000				
	Rodadura	0.17	3.50	347.42
	Intermedia	0.18	3.50	350.25
	Base	0.70	14.00	1429.37
	SubBase	2.10	42.00	4613.86
P.K.: 2+340.000				
	Rodadura	0.17	3.50	350.92
	Intermedia	0.18	3.50	353.75
	Base	0.70	14.00	1443.37
	SubBase	2.10	42.00	4655.86
P.K.: 2+360.000				
	Rodadura	0.18	3.50	354.42
	Intermedia	0.18	3.50	357.25
	Base	0.70	14.00	1457.37
	SubBase	2.10	42.00	4697.86
P.K.: 2+380.000				
	Rodadura	0.18	3.50	357.92
	Intermedia	0.18	3.50	360.75
	Base	0.70	14.00	1471.37
	SubBase	2.10	42.00	4739.86
P.K.: 2+400.000				
	Rodadura	0.18	3.50	361.42
	Intermedia	0.18	3.50	364.25
	Base	0.70	14.00	1485.37
	SubBase	2.10	42.00	4781.86
P.K.: 2+420.000				
	Rodadura	0.17	3.50	364.92
	Intermedia	0.17	3.50	367.75
	Base	0.70	14.00	1499.37
	SubBase	2.10	42.00	4823.86
P.K.: 2+440.000				

	Rodadura	0.17	3.50	368.42
	Intermedia	0.17	3.50	371.25
	Base	0.70	14.00	1513.37
	SubBase	2.10	42.00	4865.86
P.K.: 2+460.000				
	Rodadura	0.17	3.50	371.92
	Intermedia	0.18	3.50	374.75
	Base	0.70	14.00	1527.37
	SubBase	2.10	42.00	4907.86
P.K.: 2+480.000				
	Rodadura	0.18	3.50	375.42
	Intermedia	0.17	3.50	378.25
	Base	0.70	14.00	1541.37
	SubBase	2.10	42.00	4949.86
P.K.: 2+500.000				
	Rodadura	0.18	3.50	378.92
	Intermedia	0.17	3.50	381.75
	Base	0.70	14.00	1555.37
	SubBase	2.10	42.00	4991.86
P.K.: 2+520.000				
	Rodadura	0.18	3.50	382.42
	Intermedia	0.17	3.50	385.25
	Base	0.70	14.00	1569.37
	SubBase	2.10	42.00	5033.86
P.K.: 2+540.000				
	Rodadura	0.17	3.50	385.92
	Intermedia	0.17	3.50	388.75
	Base	0.70	14.00	1583.37
	SubBase	2.10	42.00	5075.86
P.K.: 2+560.000				
	Rodadura	0.17	3.50	389.42
	Intermedia	0.18	3.50	392.25
	Base	0.70	14.00	1597.37
	SubBase	2.10	42.00	5117.86
P.K.: 2+580.000				

	Rodadura	0.17	3.50	392.92
	Intermedia	0.17	3.50	395.75
	Base	0.70	14.00	1611.37
	SubBase	2.10	42.00	5159.86
P.K.: 2+600.000				
	Rodadura	0.17	3.50	396.42
	Intermedia	0.17	3.50	399.25
	Base	0.70	14.00	1625.37
	SubBase	2.10	42.00	5201.86
P.K.: 2+620.000				
	Rodadura	0.17	3.50	399.92
	Intermedia	0.18	3.50	402.75
	Base	0.70	14.00	1639.37
	SubBase	2.10	42.00	5243.86
P.K.: 2+640.000				
	Rodadura	0.17	3.50	403.42
	Intermedia	0.17	3.50	406.25
	Base	0.70	14.00	1653.37
	SubBase	2.10	42.00	5285.86
P.K.: 2+660.000				
	Rodadura	0.17	3.50	406.92
	Intermedia	0.17	3.50	409.75
	Base	0.70	14.00	1667.37
	SubBase	2.10	42.00	5327.86
P.K.: 2+680.000				
	Rodadura	0.17	3.50	410.42
	Intermedia	0.18	3.50	413.25
	Base	0.70	14.00	1681.37
	SubBase	2.10	42.00	5369.86
P.K.: 2+700.000				
	Rodadura	0.17	3.50	413.92
	Intermedia	0.17	3.50	416.75
	Base	0.70	14.00	1695.37
	SubBase	2.10	42.00	5411.86
P.K.: 2+720.000				

	Rodadura	0.18	3.50	417.42
	Intermedia	0.18	3.50	420.25
	Base	0.70	14.00	1709.37
	SubBase	2.10	42.00	5453.86
P.K.: 2+740.000				
	Rodadura	0.17	3.50	420.92
	Intermedia	0.18	3.50	423.75
	Base	0.70	14.00	1723.37
	SubBase	2.10	42.00	5495.86
P.K.: 2+760.000				
	Rodadura	0.17	3.50	424.42
	Intermedia	0.18	3.50	427.25
	Base	0.70	14.00	1737.37
	SubBase	2.10	42.00	5537.86
P.K.: 2+780.000				
	Rodadura	0.17	3.50	427.92
	Intermedia	0.18	3.50	430.75
	Base	0.70	14.00	1751.37
	SubBase	2.10	42.00	5579.86
P.K.: 2+800.000				
	Rodadura	0.17	3.50	431.42
	Intermedia	0.17	3.50	434.25
	Base	0.70	14.00	1765.37
	SubBase	2.10	42.00	5621.86
P.K.: 2+820.000				
	Rodadura	0.17	3.50	434.92
	Intermedia	0.18	3.50	437.75
	Base	0.70	14.00	1779.37
	SubBase	2.10	42.00	5663.86
P.K.: 2+840.000				
	Rodadura	0.18	3.50	438.42
	Intermedia	0.17	3.50	441.25
	Base	0.70	14.00	1793.37
	SubBase	2.10	42.00	5705.86
P.K.: 2+860.000				

	Rodadura	0.18	3.50	441.92
	Intermedia	0.18	3.50	444.75
	Base	0.70	14.00	1807.37
	SubBase	2.10	42.00	5747.86
P.K.: 2+880.000				
	Rodadura	0.17	3.50	445.42
	Intermedia	0.18	3.50	448.25
	Base	0.70	14.00	1821.37
	SubBase	2.10	42.00	5789.86
P.K.: 2+900.000				
	Rodadura	0.18	3.50	448.92
	Intermedia	0.18	3.50	451.75
	Base	0.70	14.00	1835.37
	SubBase	2.10	42.00	5831.86
P.K.: 2+920.000				
	Rodadura	0.18	3.50	452.42
	Intermedia	0.17	3.50	455.25
	Base	0.70	14.00	1849.37
	SubBase	2.10	42.00	5873.86
P.K.: 2+940.000				
	Rodadura	0.17	3.50	455.92
	Intermedia	0.18	3.50	458.75
	Base	0.70	14.00	1863.37
	SubBase	2.10	42.00	5915.86
P.K.: 2+960.000				
	Rodadura	0.17	3.50	459.42
	Intermedia	0.18	3.50	462.25
	Base	0.70	14.00	1877.37
	SubBase	2.10	42.00	5957.86
P.K.: 2+980.000				
	Rodadura	0.17	3.50	462.92
	Intermedia	0.17	3.50	465.75
	Base	0.70	14.00	1891.37
	SubBase	2.10	42.00	5999.86
P.K.: 3+000.000				

	Rodadura	0.18	3.50	466.42
	Intermedia	0.17	3.50	469.25
	Base	0.70	14.00	1905.37
	SubBase	2.10	42.00	6041.86
P.K.: 3+020.000				
	Rodadura	0.18	3.50	469.92
	Intermedia	0.17	3.50	472.75
	Base	0.70	14.00	1919.37
	SubBase	2.10	42.00	6083.86
P.K.: 3+040.000				
	Rodadura	0.17	3.50	473.42
	Intermedia	0.17	3.50	476.25
	Base	0.70	14.00	1933.37
	SubBase	2.10	42.00	6125.86
P.K.: 3+060.000				
	Rodadura	0.17	3.50	476.92
	Intermedia	0.17	3.50	479.75
	Base	0.70	14.00	1947.37
	SubBase	2.10	42.00	6167.86
P.K.: 3+080.000				
	Rodadura	0.17	3.50	480.42
	Intermedia	0.18	3.50	483.25
	Base	0.70	14.00	1961.37
	SubBase	2.10	42.00	6209.86
P.K.: 3+100.000				
	Rodadura	0.29	4.60	485.02
	Intermedia	0.29	4.66	487.91
	Base	1.22	19.18	1980.55
	SubBase	4.32	64.30	6274.16
P.K.: 3+120.000				
	Rodadura	0.29	5.70	490.72
	Intermedia	0.29	5.81	493.72
	Base	1.22	24.37	2004.92
	SubBase	4.32	86.59	6360.75
P.K.: 3+140.000				

	Rodadura	0.29	5.70	496.42
	Intermedia	0.29	5.81	499.54
	Base	1.22	24.37	2029.28
	SubBase	4.32	86.59	6447.34
P.K.: 3+160.000				
	Rodadura	0.29	5.70	502.13
	Intermedia	0.29	5.81	505.35
	Base	1.22	24.37	2053.65
	SubBase	4.32	86.59	6533.94
P.K.: 3+180.000				
	Rodadura	0.29	5.70	507.83
	Intermedia	0.29	5.81	511.17
	Base	1.22	24.37	2078.01
	SubBase	4.32	86.59	6620.53
P.K.: 3+200.000				
	Rodadura	0.29	5.70	513.53
	Intermedia	0.29	5.81	516.98
	Base	1.22	24.37	2102.38
	SubBase	4.32	86.59	6707.12
P.K.: 3+220.000				
	Rodadura	0.29	5.70	519.24
	Intermedia	0.29	5.81	522.79
	Base	1.22	24.37	2126.74
	SubBase	4.32	86.59	6793.72
P.K.: 3+240.000				
	Rodadura	0.29	5.70	524.94
	Intermedia	0.29	5.81	528.61
	Base	1.22	24.37	2151.11
	SubBase	4.32	86.59	6880.31
P.K.: 3+260.000				
	Rodadura	0.29	5.70	530.64
	Intermedia	0.29	5.81	534.42
	Base	1.22	24.37	2175.47
	SubBase	4.32	86.59	6966.90
P.K.: 3+280.000				

	Rodadura	0.29	5.70	536.34
	Intermedia	0.29	5.81	540.23
	Base	1.22	24.37	2199.84
	SubBase	4.32	86.59	7053.50
P.K.: 3+300.000				
	Rodadura	0.29	5.70	542.05
	Intermedia	0.29	5.81	546.05
	Base	1.22	24.37	2224.20
	SubBase	4.32	86.59	7140.09
P.K.: 3+320.000				
	Rodadura	0.29	5.70	547.75
	Intermedia	0.29	5.81	551.86
	Base	1.22	24.36	2248.56
	SubBase	4.32	86.60	7226.69
P.K.: 3+340.000				
	Rodadura	0.29	5.70	553.45
	Intermedia	0.29	5.81	557.67
	Base	1.22	24.32	2272.88
	SubBase	4.33	86.65	7313.33
P.K.: 3+360.000				
	Rodadura	0.29	5.70	559.15
	Intermedia	0.29	5.81	563.48
	Base	1.21	24.28	2297.16
	SubBase	4.31	86.48	7399.82
P.K.: 3+380.000				
	Rodadura	0.29	5.70	564.85
	Intermedia	0.29	5.81	569.28
	Base	1.21	24.28	2321.44
	SubBase	4.25	85.66	7485.47
P.K.: 3+400.000				
	Rodadura	0.29	5.70	570.56
	Intermedia	0.29	5.81	575.09
	Base	1.21	24.29	2345.73
	SubBase	4.24	84.99	7570.46
P.K.: 3+420.000				

	Rodadura	0.29	5.70	576.26
	Intermedia	0.29	5.81	580.90
	Base	1.22	24.29	2370.03
	SubBase	4.23	84.73	7655.20
P.K.: 3+440.000				
	Rodadura	0.29	5.70	581.96
	Intermedia	0.29	5.81	586.71
	Base	1.21	24.30	2394.32
	SubBase	4.30	85.32	7740.52
P.K.: 3+460.000				
	Rodadura	0.29	5.70	587.67
	Intermedia	0.29	5.81	592.52
	Base	1.21	24.29	2418.61
	SubBase	4.42	87.24	7827.76
P.K.: 3+480.000				
	Rodadura	0.29	5.70	593.37
	Intermedia	0.29	5.81	598.33
	Base	1.21	24.29	2442.90
	SubBase	4.52	89.45	7917.20
P.K.: 3+500.000				
	Rodadura	0.29	5.70	599.07
	Intermedia	0.29	5.81	604.14
	Base	1.21	24.29	2467.19
	SubBase	4.67	91.99	8009.19
P.K.: 3+520.000				
	Rodadura	0.29	5.71	604.78
	Intermedia	0.29	5.81	609.95
	Base	1.22	24.31	2491.50
	SubBase	4.77	94.60	8103.79
P.K.: 3+540.000				
	Rodadura	0.29	5.71	610.48
	Intermedia	0.29	5.82	615.77
	Base	1.22	24.37	2515.87
	SubBase	4.82	96.19	8199.98
P.K.: 3+560.000				

	Rodadura	0.29	5.71	616.19
	Intermedia	0.29	5.82	621.58
	Base	1.22	24.39	2540.26
	SubBase	4.82	96.76	8296.74
P.K.: 3+580.000				
	Rodadura	0.29	5.71	621.90
	Intermedia	0.29	5.82	627.40
	Base	1.22	24.39	2564.65
	SubBase	4.82	96.76	8393.50
P.K.: 3+600.000				
	Rodadura	0.29	5.71	627.61
	Intermedia	0.29	5.82	633.22
	Base	1.22	24.39	2589.04
	SubBase	4.82	96.76	8490.26
P.K.: 3+620.000				
	Rodadura	0.17	4.60	632.21
	Intermedia	0.18	4.66	637.88
	Base	0.70	19.19	2608.23
	SubBase	2.10	69.38	8559.64
P.K.: 3+640.000				
	Rodadura	0.17	3.50	635.71
	Intermedia	0.17	3.50	641.38
	Base	0.70	14.00	2622.23
	SubBase	2.10	42.00	8601.64
P.K.: 3+660.000				
	Rodadura	0.17	3.50	639.21
	Intermedia	0.18	3.50	644.88
	Base	0.70	14.00	2636.23
	SubBase	2.10	42.00	8643.64
P.K.: 3+680.000				
	Rodadura	0.17	3.50	642.71
	Intermedia	0.17	3.50	648.38
	Base	0.70	14.00	2650.23
	SubBase	2.10	42.00	8685.64
P.K.: 3+700.000				

	Rodadura	0.17	3.50	646.21
	Intermedia	0.17	3.50	651.88
	Base	0.70	14.00	2664.23
	SubBase	2.10	42.00	8727.64
P.K.: 3+720.000				
	Rodadura	0.17	3.50	649.71
	Intermedia	0.18	3.50	655.38
	Base	0.70	14.00	2678.23
	SubBase	2.10	42.00	8769.64
P.K.: 3+740.000				
	Rodadura	0.17	3.50	653.21
	Intermedia	0.18	3.50	658.88
	Base	0.70	14.00	2692.23
	SubBase	2.10	42.00	8811.64
P.K.: 3+760.000				
	Rodadura	0.17	3.50	656.71
	Intermedia	0.18	3.50	662.38
	Base	0.70	14.00	2706.23
	SubBase	2.10	42.00	8853.64
P.K.: 3+780.000				
	Rodadura	0.17	3.50	660.21
	Intermedia	0.17	3.50	665.88
	Base	0.70	14.00	2720.23
	SubBase	2.10	42.00	8895.64
P.K.: 3+800.000				
	Rodadura	0.18	3.50	663.71
	Intermedia	0.17	3.50	669.38
	Base	0.70	14.00	2734.23
	SubBase	2.10	42.00	8937.64
P.K.: 3+820.000				
	Rodadura	0.00	1.75	665.46
	Intermedia	0.00	1.75	671.13
	Base	0.00	7.00	2741.23
	SubBase	0.00	21.00	8958.64
P.K.: 3+840.000				

	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+860.000				
	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+880.000				
	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+900.000				
	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+920.000				
	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+940.000				
	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+960.000				
	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64
P.K.: 3+980.000				

	Rodadura	0.00	0.00	665.46
	Intermedia	0.00	0.00	671.13
	Base	0.00	0.00	2741.23
	SubBase	0.00	0.00	8958.64

1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

01 Explanaciones
01.01 Trabajos Previos

01.01.1 M3 Demolición de hormigón en masa con martillo
M3. Demolición de cualquier elemento de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.

100.00

01.01.2 M2 Despeje y desbroce del terreno hasta 30 cm
M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

3,578.30 35.00 0.30 37,572.15

37,572.15

01.01.3 M2 Escarificado y compactado del terreno
M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.

2,500.00

01.01.4 ud Tala de árbol mediano con extracción de tocón.
Tala de árbol mediano con extracción de tocón.

350.00

01.01.5 ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.
Tala de árbol grande con extracción de tocón.

180.00

01.01.7 M2 Limpieza de carreteras
M2. Limpieza de carreteras con barredora autopropulsada.

500.00 14.00 7,000.00

7,000.00

01.02 Excavaciones
01.02.01 Excavaciones en desmontes

01.02.01.1 M3 EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS
M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

3,578.30 35.00 0.30 37,572.15

37,572.15

01.02.01.2 M3 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA.
M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

74,088.00

01.02.01.3 M3 EXCAV/TTE DTE.BLANDO.M/MECANICOS
M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

31,752.00

01.02.01.4 M3 EXCAV/TTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC
M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

1,000.00

01.02.01.5 M2 RASANTEO CORONACION DESMONTE
M2. Refino y rasanteo de la superficie de coronación de desmonte en toda su sección, i/ aporte de material, extendido, humectado y compactado.

5,169.00

01.02.02 Tuneles

01.02.02.1 M3 EXC.TUNEL 25M2 C/TOPO T.COMPACTO
M3. Excavación de túnel de 25 m2 de sección en terreno compacto, por medio de topo de 100 KN con cortador y cabeza de 5 m. de diámetro, trabajando con una tensión de compresión entre 40 y 70 KW. i/carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.

4,377.70 10 10 109,442.50

109,442.50

01.03 Rellenos

01.03.1 M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION
M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

62,693.10

01.03.2 M3 RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACION.
M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.

3,500.00

01.03.3 M2 GEOTEXTIL CONTENC. TALUDES TS-80
M2. Geotextil para contención de taludes formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecanicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 4.250 N, según norma EN ISO 12236 tipo TS-80 de URALITA.

7,901.88

01.03.4 M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES

M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

7,901.88

02 Firmes

02.01 CAPAS GRANULARES

02.01.1 M3 SUELO CEMENTO

M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

7,249.30	18.00	0.30	39,146.22	

39,146.22

02.01.2 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

EXPLANADA MEJORADA

BASE	1	7,249.30	18.00	0.30	39,146.22

39,146.22

02.02 EMULSION BITUMINOSA LIGANTE

02.02.2.1 TM EMULSION CATION. ECR-1 CURADO/ADHE

TM. Emulsión catónica ECR-1 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2

250.00

02.02.2.2 TM EMULSION ECI IMPRIMACION

TM. Emulsión ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2

125.00

02.03 MEZCLAS BITUMINOSAS

02.03.1 TM MBC DREN. PA-12 I/BETUN Y FILLER

TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

7,249.30	18.00	0.05	6,524.37

6,524.37

02.03.2 TM MBC AC 22 Bin INTER/BETUN Y FILLER

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

7,249.30	18.00	0.10	13,048.74

13,048.74

02.03.3 TM MBC AC32 BASE /BETUN Y FILLER

TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

7,249.30	18.00	0.15	19,573.11

19,573.11

02.04 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

02.04.1 M2 TRIPLE TRATAM. SUPERFIC. 32L/M2 ECR-2

M2. Triple tratamiento superficial y sellado, con 34 l/m2 de áridos: A12/18, A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica ECR-2 de 5 Kg/m2, totalmente acabado, incluso materiales y ejecución.

7,956.00	18.00	143,208.00

143,208.00

03 Drenaje

03.01 DRENAJE LONGTUDINAL

03.01.1 ML Cuneta triangular simetrica revestida HM-15

ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA

1,000.00

03.01.2 ML Cuneta trapecial asimetrica revestida HM-15

ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA empleada en el borde de la calzada en tuneles y a cielo abierto

2	7,249.30	14,498.60

14,498.60

03.01.3 ML Cuneta trapecial revestida HM-15

ML. Cuneta trapecia revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m). Empleada en coronacion de desmonte y pie de terraplen

4	3,578.30	14,313.20

14,313.20

03.01.4 ML Caz prefabricado de 40 cm.

Cuneta prefabricada tipo caz de 40 cm empleado en Puentes.

706.70

03.01.5 ML Cuneta en tierra, VT-100.

Formación de cuneta en tierra, tipo VT-100.

15,000.00

03.01.6 UD Arqueta de caño 80 CM

UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.

80.00

03.01.7 ML Colector de PVC de 80 CM.

Tubo de PVC liso de saneamiento sin presión de diámetro nominal 600 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

8,000.00

03.01.8 ML Tuberia de drenaje PVC de 1200 mm de diámetro, con junta elastica, colocado y probado.

4,200.00

03.02 DRENAJE TRANSVERSAL

03.02.1 UD Pozo de registro 2,50>H>4,00 M

UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.

14.00

03.02.2 m Tubo de HA-N/II/1200.

Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1200 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

14.000 20.000 280.000

280.00

03.02.3 m Tubo de HA-N/II/1800.

Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento utilizado para ODT.

15.000 20.000 300.000

300.00

03.02.4 UD Boquilla de aletas de 120 CM

UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente colocada.

14.00

03.02.5 UD Boquilla de aletas de 180 CM

UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.

15.00

04 Estructuras

04.01 Viaducto de calculo

04.01.01 Tablero

04.01.01.1 Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.

Acero B 500 S en barras corrugadas.

3,500.00

04.01.01.2 Kg Acero Y 1860 S7 en tirante, en cordones.

Acero en tirante formado por cordones de acero de alta resistencia, tipo Y 1860 S7 colocado y anclado

150,000.00

04.01.01.3 ML ALIGERAMIENTO 0,75X0,70 M

ML. Aligeramiento de 0.75x0.70 m. colocado.

130.00

04.01.01.4 m3 Hormigón HP-35/B/20/Qb vertido para prensado

Hormigón HA-35/B/20/Qb procedente de central puesto en obra mediante vertido, incluyendo vibrado y pretensado

130.000 24.000 1.800 5,616.000

5,616.00

04.01.01.5 m2 Autocimbra

Cimbra autolanzable para vanos de entre 50 y 60 metros

2,000.00

04.01.01.6 ML BARANDILLA METALICA GALVANIZADA

ML. Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.

300.00

04.01.01.7 UD IMBORNAL DESAGÜE TABLERO

UD.

10.00

04.01.01.8 M3 GRAVA COMP.BAJO LOSA TRANSICION

M3. Grava compactada bajo losas de transición colocada.

1,000.00

04.01.02 Juntas y apoyos

04.01.02.1 ML JUNTA ESTANQUEIDAD PVC 240 MM

ML. Junta de estanqueidad de PVC de 240 mm, colocada.

2 12.00 4.00 96.00

96.00

04.01.02.2 ML JUNTA DE DILATACION 102 MM RECORRIDO

96.00

04.01.02.3 UD NEOPRENO ZUNCHADO 200X300X52 MM

UD. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 200x300x52 mm., colocado.

20.00

04.01.03 IMPERMEABILIZACION

04.01.03.1 M2 IMPERM. TABLEROS Y TRASDOS MUROS

M2. Impermeabilizante de tableros y trasdós de muros.

706.70 24.00 16,960.80

16,960.00

04.01.03.2 M3 RELLENO FILTRANTE TRASDOS MUROS

M3. Relleno de material filtrante en trasdos de muros y estribos.

600.00

04.01.03.3 ML SELLADO JUNTAS CAUCHO SINTETICO

ML. Sellado de juntas con caucho sintético, colocado.

200.00

04.01.04 Prueba de carga

04.01.04.1 UD PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA

UD. Prueba de carga de puente para carretera.

1.00

04.01.05 Pilas y estribos

04.01.05.1 Ud Partida alzada de pilas y estribos

1.00

04.01.06 Cimentaciones
04.02 Otros Viaductos
04.02.1 UD Partida alzada del resto de puentes

1.00

05 Ordenación Ecologica, paisajística y estética
05.01 Extendido de tierra vegetal
05.01.1 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.
Tierra vegetal procedente de la obra.

3,578.300 20.000 71,566.000

71,566.00

05.02 Hidrosiembra
05.02.1 m2 Hidrosiembra arbustiva.
Hidrosiembra arbustiva.

16,500.00

05.02.2 m2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales.
Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.

60,000.00

05.02.3 m3 Estiércol.
Estiércol.

18,786.00

05.03 Plantaciones
05.03.1 m2 Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas.
Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

8,500.00

05.03.2 ud Quercus ilex P>=15 cm.
Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

150.00

05.03.3 ud Fagus silvatica P>=15 cm.
Plantación de fagus silvatica (haya) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

250.00

05.03.4 ud Acacia dealbata P>=15 cm.
Plantación de acacia dealbata (mimosa plateada) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado con cepellón.

64.00

05.03.5 ud Castanea sativa P>=15 cm.
Plantación de castanea sativa (castaño común) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

200.00

05.04 Seguimiento ambiental
05.04.1 Mes Seguimiento ambiental
Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.

8 12.000 96.000

60.00

06 Señalización
06.01 Marcas viales
06.01.1 ML PREMARCAJE
ML. Premarcaje a cinta corrida.

7,956.00

06.01.2 ML MARCA VIAL 15 CM
ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

15,912.00

06.01.3 ML MARCA VIAL 30 CM
ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

47,736.00

06.02 Señales
06.02.1 UD SEÑAL CIRCULAR 120
UD. Señal reflectante circular D=120 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

14.00

06.02.2 UD SEÑAL TRIANGULAR 175
UD. Señal reflectante triangular de 175 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

8.00

06.02.3 M2 SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO
M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

2.00

06.03 Hitos
06.03.1 UD HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO
UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

6.00

06.04 Barrera de seguridad
06.04.1 ML BARRERA SEGURID. 2 PERF. D. ONDA
ML. Barrera de seguridad formada por dos perfiles doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.

15,912.00

06.04.2 UD TERMINAL BARRERA COLA DE PEZ
UD. Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.

6.00

06.04.3 M2 FORMACION DE ISLETA
M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.

500.00

06.05			Porticos	
06.05.1		UD	PORTICO ACERO 18 M	
			UD. Pórtico de acero galvanizado de 18 m. de luz, colocado.	
				4.00
07			Seguridad y salud	
07.01			Presupuesto de Seguridad y salud	
08			Partidas alzadas	
08.01			OBRAS DE REMATE Y FINALIZACION	
			Incluido la reposicion de caminos afectados.	
				1.00
08.02			GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	
				1.00
08.03			REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	
				1.00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

0001	01.01.1	M3	M3. Demolición de cualquier elemento de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.	20.65
			VEINTE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0002	01.01.2	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	0.66
			CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0003	01.01.3	M2	M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	1.20
			UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0004	01.01.4	ud	Tala de árbol mediano con extracción de tocón.	32.84
			TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0005	01.01.5	ud	Tala de árbol grande con extracción de tocón.	46.75
			CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0006	01.01.7	M2	M2. Limpieza de carreteras con barredora autopropulsada.	0.20
			CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0007	01.02.01.1	M3	M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1.74
			UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0008	01.02.01.2	M3	M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	4.80
			CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0009	01.02.01.3	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	3.40
			TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0010	01.02.01.4	M3	M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	17.82
			DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0011	01.02.01.5	M2	M2. Refino y rasanteo de la superficie de coronación de desmonte en toda su sección, i/ aporte de material, extendido, humectado y compactado.	0.61
			CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0012	01.02.02.1	M3	M3. Excavación de túnel de 25 m2 de sección en terreno compacto, por medio de topo de 100 KN con cortador y cabeza de 10 m. de diámetro, trabajando con una tensión de compresión entre 40 y 70 KW. i/carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.	57.98
			CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0013	01.03.1	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	2.85
			DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0014	01.03.2	M3	M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	4.07
			CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0015	01.03.3	M2	M2. Geotextil para contención de taludes formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecanicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 4.250 N, según norma EN ISO 12236 tipo TS-80 de URALITA.	3.33
			TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0016	01.03.4	M2	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	1.87
			UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0017	02.01.1	M3	M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.	11.93
			ONCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0018	02.01.2	M3	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	14.53
			CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES	

				CÉNTIMOS	
0019	02.02.2.1	TM	TM. Emulsión catónica ECR-1 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2		175.99
				CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0020	02.02.2.2	TM	TM. Emulsión ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2		212.12
				DOSCIENTOS DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0021	02.03.1	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.		36.37
				TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0022	02.03.2	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.		24.99
				VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0023	02.03.3	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.		26.46
				VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0024	02.04.1	M2	M2. Triple tratamiento superficial y sellado, con 34 l/m2 de áridos: A12/18, A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica ECR-2 de 5 Kg/m2, totalmente acabado, incluso materiales y ejecución.		1.87
				UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0025	03.01.1	ML	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA		25.62
				VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0026	03.01.2	ML	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA empleada en el borde de la calzada en tuneles y a cielo abierto		27.53
				VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0027	03.01.3	ML	ML. Cuneta trapecia revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m). Empleada en coronacion de desmonte y pie de terraplen		28.94
				VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0028	03.01.4	ML	Cuneta prefabricada tipo caz de 40 cm empleado en Puentes.		34.68
				TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0029	03.01.5	ML	Formación de cuneta en tierra, tipo VT-100.		0.34
				CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0030	03.01.6	UD	UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.		378.05
				TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0031	03.01.7	ML	Tubo de PVC liso de saneamiento sin presión de diámetro nominal 600 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento.		35.34
				TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0032	03.01.8	ML			14.55
				CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0033	03.02.1	UD	UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.		520.99
				QUINIENTOS VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0034	03.02.2	m	Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1200 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.		123.84
				CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0035	03.02.3	m	Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento utilizado para ODT.		289.87
				DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0036	03.02.4	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente colocada.		1,015.38
				MIL QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0037	03.02.5	UD	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.		1,860.25
				MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0038	04.01.01.1	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.		0.91
				CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0039	04.01.01.2	Kg	Acero en tirante formado por cordones de acero de alta resistencia, tipo Y 1860 S7 colocado y anclado		10.88

0040	04.01.01.3	ML	ML. Aligeramiento de 0.75x0.70 m. colocado.	85.79
				DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0041	04.01.01.4	m3	Hormigón HA-35/B/20/Qb procedente de central puesto en obra mediante vertido, incluyendo vibrado y pretensado	25.52
				VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
0042	04.01.01.5	m2	Cimbra autolanzable para vanos de entre 50 y 60 metros	91.92
				NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
0043	04.01.01.6	ML	ML. Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.	88.33
				OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
0044	04.01.01.7	UD	UD.	48.35
				CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
0045	04.01.01.8	M3	M3. Grava compactada bajo losas de transición colocada.	22.46
				VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
0046	04.01.02.1	ML	ML. Junta de estanqueidad de PVC de 240 mm, colocada.	4.45
				CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
0047	04.01.02.2	ML		445.03
				CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS
0048	04.01.02.3	UD	UD. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 200x300x52 mm., colocado.	99.84
				NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
0049	04.01.03.1	M2	M2. Impermeabilizante de tableros y trasdós de muros.	3.35
				TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
0050	04.01.03.2	M3	M3. Relleno de material filtrante en trasdos de muros y estribos.	17.12
				DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS
0051	04.01.03.3	ML	ML. Sellado de juntas con caucho sintético, colocado.	7.00
				SIETE EUROS
0052	04.01.04.1	UD	UD. Prueba de carga de puente para carretera.	1,839.10
				MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
0053	04.01.05.1	Ud		450,000.00
				CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL EUROS
0054	04.02.1	UD		8,000,000.00
				OCHO MILLONES EUROS
0055	05.01.1	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.	1.71
				UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
0056	05.02.1	m2	Hidrosiembra arbustiva.	0.72
				CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
0057	05.02.2	m2	Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.	0.68
				CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0058	05.02.3	m3	Estiércol.	0.10
				CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
0059	05.03.1	m2	Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.	1.05
				UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS
0060	05.03.2	ud	Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.	206.03
				DOSCIENTOS SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS
0061	05.03.3	ud	Plantación de fagus silvatica (haya) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.	250.87
				DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0062	05.03.4	ud	Plantación de acacia dealbata (mimosa plateada) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado con cepellón.	294.07
				DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS
0063	05.03.5	ud	Plantación de castanea sativa (castaño común) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.	137.77
				CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
0064	05.04.1	Mes	Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.	1,500.00
				MIL QUINIENTOS EUROS
0065	06.01.1	ML	ML. Premarcaje a cinta corrida.	0.17
				CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
0066	06.01.2	ML	ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	0.65
				CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
0067	06.01.3	ML	ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	0.99
				CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0068	06.02.1	UD	UD. Señal reflectante circular D=120 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	301.33
				TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
0069	06.02.2	UD	UD. Señal reflectante triangular de 175 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	441.21

				CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0070	06.02.3	M2	M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.		245.77
				DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0071	06.03.1	UD	UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.		71.76
				SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0072	06.04.1	ML	ML. Barrera de seguridad formada por dos perfiles doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.		50.69
				CINCUENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0073	06.04.2	UD	UD. Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.		13.64
				TRECE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0074	06.04.3	M2	M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.		9.57
				NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0075	06.05.1	UD	UD. Pórtico de acero galvanizado de 18 m. de luz, colocado.		13,852.19
				TRECE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0076	08.01		Incluido la reposicion de caminos afectados.		120,000.00
				CIENTO VEINTE MIL EUROS	
0077	08.02				280,186.51
				DOSCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0078	08.03				50,000.00
				CINCUENTA MIL EUROS	

Santander, a 3 de octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



Andrés Fernández Hoyos

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

0001	01.01.1	M3	M3. Demolición de cualqueir elemento de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
				Mano de obra	6.78
				Maquinaria	12.70
				Resto de obra y materiales	1.17
				TOTAL PARTIDA	20.65
0002	01.01.2	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
				Mano de obra	0.12
				Maquinaria	0.50
				Resto de obra y materiales	0.04
				TOTAL PARTIDA	0.66
0003	01.01.3	M2	M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.		
				Mano de obra	0.44
				Maquinaria	0.69
				Resto de obra y materiales	0.07
				TOTAL PARTIDA	1.20
0004	01.01.4	ud	Tala de árbol mediano con extracción de tocón.		
				Mano de obra	12.19
				Maquinaria	18.79
				Resto de obra y materiales	1.86
				TOTAL PARTIDA	32.84
0005	01.01.5	ud	Tala de árbol grande con extracción de tocón.		
				Mano de obra	19.23
				Maquinaria	24.87
				Resto de obra y materiales	2.65
				TOTAL PARTIDA	46.75
0006	01.01.7	M2	M2. Limpieza de carreteras con barredora autopropulsada.		
				Mano de obra	0.08
				Maquinaria	0.11
				Resto de obra y materiales	0.01
				TOTAL PARTIDA	0.20
0007	01.02.01.1	M3	M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.		
				Mano de obra	0.36
				Maquinaria	1.28
				Resto de obra y materiales	0.10
				TOTAL PARTIDA	1.74
0008	01.02.01.2	M3	M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.		
				Mano de obra	0.37
				Maquinaria	4.16

Resto de obra y materiales 0.27

TOTAL PARTIDA 4.80

0009 01.02.01.3 M3 M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra 0.28
Maquinaria 2.93
Resto de obra y materiales 0.19

TOTAL PARTIDA 3.40

0010 01.02.01.4 M3 M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra 0.54
Maquinaria 16.27
Resto de obra y materiales 1.01

TOTAL PARTIDA 17.82

0011 01.02.01.5 M2 M2. Refino y rasanteo de la superficie de coronación de desmonte en toda su sección, i/ aporte de material, extendido, humectado y compactado.

Mano de obra 0.34
Maquinaria 0.23
Resto de obra y materiales 0.04

TOTAL PARTIDA 0.61

0012 01.02.02.1 M3 M3. Excavación de túnel de 25 m2 de sección en terreno compacto, por medio de topo de 100 KN con cortador y cabeza de 10 m. de diámetro, trabajando con una tensión de compresión entre 40 y 70 KW. i/carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.

Mano de obra 0.19
Maquinaria 54.51
Resto de obra y materiales 3.28

TOTAL PARTIDA 57.98

0013 01.03.1 M3 M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Mano de obra 0.94
Maquinaria 1.85
Resto de obra y materiales 0.06

TOTAL PARTIDA 2.85

0014 01.03.2 M3 M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.

Mano de obra 0.94
Maquinaria 2.90
Resto de obra y materiales 0.23

TOTAL PARTIDA 4.07

0015 01.03.3 M2 M2. Geotextil para contención de taludes formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecanicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 4.250 N, según norma EN ISO 12236 tipo TS-80 de URALITA.

Mano de obra 0.94
Resto de obra y materiales 2.39

TOTAL PARTIDA 3.33

0016 01.03.4 M2 M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.

Mano de obra 0.85
Maquinaria 1.02

TOTAL PARTIDA 1.87

0017 02.01.1 M3 M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

Mano de obra 0.17
Maquinaria 4.65
Resto de obra y materiales 7.11

TOTAL PARTIDA 11.93

0018 02.01.2 M3 M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.

Mano de obra 0.36
Maquinaria 2.41
Resto de obra y materiales 11.76

TOTAL PARTIDA 14.53

0019 02.02.2.1 TM TM. Emulsión catónica ECR-1 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2

Mano de obra 0.36
Maquinaria 16.70
Resto de obra y materiales 158.93

TOTAL PARTIDA 175.99

0020 02.02.2.2 TM TM. Emulsión ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2

Mano de obra 0.27
Maquinaria 41.68
Resto de obra y materiales 170.17

TOTAL PARTIDA 212.12

0021 02.03.1 TM TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra 3.52
Maquinaria 4.75
Resto de obra y materiales 28.10

TOTAL PARTIDA 36.37

0022 02.03.2

TM TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra	2.94
Maquinaria	3.76
Resto de obra y materiales	18.29
TOTAL PARTIDA	24.99

0023 02.03.3 TM TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.

Mano de obra	2.94
Maquinaria	4.30
Resto de obra y materiales	19.22
TOTAL PARTIDA	26.46

0024 02.04.1 M2 M2. Triple tratamiento superficial y sellado, con 34 l/m2 de áridos: A12/18, A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica ECR-2 de 5 Kg/m2, totalmente acabado, incluso materiales y ejecución.

Mano de obra	0.37
Maquinaria	0.47
Resto de obra y materiales	1.03
TOTAL PARTIDA	1.87

0025 03.01.1 ML ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA

Mano de obra	10.44
Resto de obra y materiales	15.18
TOTAL PARTIDA	25.62

0026 03.01.2 ML ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA empleada en el borde de la calzada en tuneles y a cielo abierto

Mano de obra	10.44
Resto de obra y materiales	17.09
TOTAL PARTIDA	27.53

0027 03.01.3 ML ML. Cuneta trapecia revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m). Empleada en coronacion de desmonte y pie de terraplen

Mano de obra	12.21
Resto de obra y materiales	16.73
TOTAL PARTIDA	28.94

0028 03.01.4 ML Cuneta prefabricada tipo caz de 40 cm empleado en Puentes.

Mano de obra	10.73
Maquinaria	1.33
Resto de obra y materiales	22.62
TOTAL PARTIDA	34.68

0029 03.01.5 ML Formación de cuneta en tierra, tipo VT-100.

Mano de obra	0.10
Maquinaria	0.22
Resto de obra y materiales	0.02
TOTAL PARTIDA	0.34

0030 03.01.6 UD UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.

Mano de obra	0.91
Resto de obra y materiales	377.14
TOTAL PARTIDA	378.05

0031 03.01.7 ML Tubo de PVC liso de saneamiento sin presión de diámetro nominal 600 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

Mano de obra	1.55
Maquinaria	8.34
Resto de obra y materiales	25.44
TOTAL PARTIDA	35.34

0032 03.01.8 ML

Mano de obra	1.79
Resto de obra y materiales	12.76
TOTAL PARTIDA	14.55

0033 03.02.1 UD UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.

Mano de obra	122.15
Resto de obra y materiales	398.84
TOTAL PARTIDA	520.99

0034 03.02.2 m Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1200 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

Mano de obra	34.25
Maquinaria	30.33
Resto de obra y materiales	59.26
TOTAL PARTIDA	123.84

0035 03.02.3 m Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento utilizado para ODT.

Mano de obra	57.87
Maquinaria	39.91
Resto de obra y materiales	192.10
TOTAL PARTIDA	289.87

0036 03.02.4 UD UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente colocada.

Resto de obra y materiales	1,015.38

0037 03.02.5 UD UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.

TOTAL PARTIDA	1,015.38
Resto de obra y materiales	1,860.25
TOTAL PARTIDA	1,860.25

0038 04.01.01.1 Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.

Mano de obra	0.23
Resto de obra y materiales	0.68
TOTAL PARTIDA	0.91

0039 04.01.01.2 Kg Acero en tirante formado por cordones de acero de alta resistencia, tipo Y 1860 S7 colocado y anclado

Mano de obra	1.37
Maquinaria	2.67
Resto de obra y materiales	6.84
TOTAL PARTIDA	10.88

0040 04.01.01.3 ML ML. Aligeramiento de 0.75x0.70 m. colocado.

Mano de obra	0.34
Maquinaria	1.17
Resto de obra y materiales	24.01
TOTAL PARTIDA	25.52

0041 04.01.01.4 m3 Hormigón HA-35/B/20/Qb procedente de central puesto en obra mediante vertido, incluyendo vibrado y pretensado

Mano de obra	4.85
Maquinaria	6.34
Resto de obra y materiales	80.73
TOTAL PARTIDA	91.92

0042 04.01.01.5 m2 Cimbra autolanzable para vanos de entre 50 y 60 metros

Mano de obra	0.93
Resto de obra y materiales	87.40
TOTAL PARTIDA	88.33

0043 04.01.01.6 ML ML. Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.

Mano de obra	10.35
Maquinaria	2.31
Resto de obra y materiales	35.69
TOTAL PARTIDA	48.35

0044 04.01.01.7 UD UD.

Mano de obra	47.71
Resto de obra y materiales	38.08
TOTAL PARTIDA	85.79

0045 04.01.01.8 M3 M3. Grava compactada bajo losas de transición colocada.

Mano de obra	3.79
Maquinaria	7.25
Resto de obra y materiales	11.42
TOTAL PARTIDA	22.46

0046 04.01.02.1 ML ML. Junta de estanqueidad de PVC de 240 mm, colocada.

Mano de obra	1.75
Resto de obra y materiales	2.70
TOTAL PARTIDA	4.45

0047 04.01.02.2 ML

Mano de obra	40.43
Resto de obra y materiales	404.60
TOTAL PARTIDA	445.03

0048 04.01.02.3 UD UD. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 200x300x52 mm., colocado.

Mano de obra	34.77
Resto de obra y materiales	65.07
TOTAL PARTIDA	99.84

0049 04.01.03.1 M2 M2. Impermeabilizante de tableros y trasdós de muros.

Mano de obra	0.71
Resto de obra y materiales	2.64
TOTAL PARTIDA	3.35

0050 04.01.03.2 M3 M3. Relleno de material filtrante en trasdos de muros y estribos.

Mano de obra	1.36
Maquinaria	3.52
Resto de obra y materiales	12.24
TOTAL PARTIDA	17.12

0051 04.01.03.3 ML ML. Sellado de juntas con caucho sintético, colocado.

Mano de obra	4.02
Resto de obra y materiales	2.98
TOTAL PARTIDA	7.00

0052 04.01.04.1 UD UD. Prueba de carga de puente para carretera.

Resto de obra y materiales	1,839.10
TOTAL PARTIDA	1,839.10

0053 04.01.05.1 Ud

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	450,000.00
TOTAL PARTIDA	450,000.00

0054 04.02.1 UD

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	8,000,000.00
TOTAL PARTIDA	8,000,000.00

0055 05.01.1 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.

Mano de obra	0.26
Maquinaria	1.35
Resto de obra y materiales	0.10
TOTAL PARTIDA	1.71

0056 05.02.1 m2 Hidrosiembra arbustiva.

Maquinaria	0.08
Resto de obra y materiales	0.64

0057 05.02.2 m2 Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.

TOTAL PARTIDA	0.72
Mano de obra	0.02
Maquinaria	0.12
Resto de obra y materiales	0.54
TOTAL PARTIDA	0.68

0058 05.02.3 m3 Estiércol.

Maquinaria	0.09
Resto de obra y materiales	0.01
TOTAL PARTIDA	0.10

0059 05.03.1 m2 Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.

Mano de obra	0.85
Resto de obra y materiales	0.20
TOTAL PARTIDA	1.05

0060 05.03.2 ud Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

Mano de obra	1.40
Maquinaria	0.23
Resto de obra y materiales	204.40
TOTAL PARTIDA	206.03

0061 05.03.3 ud Plantación de fagus silvatica (haya) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

Mano de obra	14.05
Maquinaria	2.87
Resto de obra y materiales	233.95
TOTAL PARTIDA	250.87

0062 05.03.4 ud Plantación de acacia dealbata (mimosa plateada) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado con cepellón.

Mano de obra	14.05
Maquinaria	2.87
Resto de obra y materiales	277.15
TOTAL PARTIDA	294.07

0063 05.03.5 ud Plantación de castanea sativa (castaño común) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.

Mano de obra	14.05
Maquinaria	2.87
Resto de obra y materiales	120.85
TOTAL PARTIDA	137.77

0064 05.04.1 Mes Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.

Sin descomposición	
Resto de obra y materiales	1,500.00
TOTAL PARTIDA	1,500.00

0065 06.01.1 ML ML. Premarcaje a cinta corrida.

Mano de obra	0.09
Maquinaria	0.07
Resto de obra y materiales	0.01
TOTAL PARTIDA	0.17

0066 06.01.2 ML ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	0.19
Maquinaria	0.09
Resto de obra y materiales	0.37
TOTAL PARTIDA	0.65

0067 06.01.3 ML ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.

Mano de obra	0.19
Maquinaria	0.09
Resto de obra y materiales	0.71
Resto de obra y materiales	0.71
TOTAL PARTIDA	0.99

0068 06.02.1 UD UD. Señal reflectante circular D=120 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	30.85
Maquinaria	13.00
Resto de obra y materiales	257.48
TOTAL PARTIDA	301.33

0069 06.02.2 UD UD. Señal reflectante triangular de 175 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.

Mano de obra	30.85
Maquinaria	13.00
Resto de obra y materiales	397.36
TOTAL PARTIDA	441.21

0070 06.02.3 M2 M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.

Mano de obra	52.13
Maquinaria	1.30
Resto de obra y materiales	192.34
TOTAL PARTIDA	245.77

0071 06.03.1 UD UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.

Mano de obra	17.87
Resto de obra y materiales	53.89
TOTAL PARTIDA	71.76

0072 06.04.1 ML ML. Barrera de seguridad formada por dos perfiles doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.

Mano de obra	12.49
Maquinaria	5.42
Resto de obra y materiales	32.78

0073 06.04.2 UD UD. Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.

TOTAL PARTIDA 50.69

Mano de obra 3.66
Resto de obra y materiales 9.98

TOTAL PARTIDA 13.64

0074 06.04.3 M2 M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.

Mano de obra 3.49
Maquinaria 3.04
Resto de obra y materiales 3.04

TOTAL PARTIDA 9.57

0075 06.05.1 UD UD. Pórtico de acero galvanizado de 18 m. de luz, colocado.

Mano de obra 429.66
Maquinaria 64.00

Resto de obra y materiales 13,358.53

TOTAL PARTIDA 13,852.19

0076 08.01 Incluido la reposicion de caminos afectados.

Sin descomposición
Resto de obra y materiales 120,000.00

TOTAL PARTIDA 120,000.00

0077 08.02

Sin descomposición
Resto de obra y materiales 280,186.51

TOTAL PARTIDA 280,186.51

0078 08.03

Sin descomposición
Resto de obra y materiales 50,000.00

TOTAL PARTIDA 50,000.00

Santander, a 3 de octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:

Andrés Fernández Hoyos

4. PRESUPUESTOS POR CAPÍTULOS

01	Explanaciones			
01.01	Trabajos Previos			
01.01.1	M3 Demolición de hormigón en masa con martillo M3. Demolición de cualqueir elemento de hormigón en masa con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.	100.00	20.65	2,065.00
01.01.2	M2 Despeje y desbroce del terreno hasta 30 cm M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	37,572.15	0.66	24,797.62
01.01.3	M2 Escarificado y compactado del terreno M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	2,500.00	1.20	3,000.00
01.01.4	ud Tala de árbol mediano con extracción de tocón. Tala de árbol mediano con extracción de tocón.	350.00	32.84	11,494.00
01.01.5	ud Tala de árbol grande con extracción de tocón. Tala de árbol grande con extracción de tocón.	180.00	46.75	8,415.00
01.01.7	M2 Limpieza de carreteras M2. Limpieza de carreteras con barredora autopropulsada.	7,000.00	0.20	1,400.00
	TOTAL 01.01			51,171.62
01.02	Excavaciones			
01.02.01	Excavaciones en desmontes			
01.02.01.1	M3 EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	37,572.15	1.74	65,375.54
01.02.01.2	M3 EXCAV/TTE.DTE.TRANSITO.M/MECA. M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	74,088.00	4.80	355,622.40
01.02.01.3	M3 EXCAV/TTE DTE.BLANDO.M/MECANICOS M3. Excavación en zonas de desmonte de terreno blando por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	31,752.00	3.40	107,956.80
01.02.01.4	M3 EXCAV/TTE.ROCA MARTILLO NEUMATIC M3. Excavación en roca con martillo neumático incluso carga, descarga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1,000.00	17.82	17,820.00
01.02.01.5	M2 RASANTEO CORONACION DESMONTE M2. Refino y rasanteo de la superficie de coronación de desmonte en toda su sección, i/ aporte de material, extendido, humectado y compactado.	5,169.00	0.61	3,153.09
	TOTAL 01.02.01			549,927.83

01.02.02	Tuneles			
01.02.02.1	M3 EXC.TUNEL 25M2 C/TOPO T.COMPACTO	109,442.50	57.98	6,345,476.15
	M3. Excavación de túnel de 25 m2 de sección en terreno compacto, por medio de topo de 100 KN con cortador y cabeza de 10 m. de diámetro, trabajando con una tensión de compresión entre 40 y 70 KW. i/carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.			
	TOTAL 01.02.02			6,345,476.15
	TOTAL 01.02			6,895,403.98
01.03	Rellenos			
01.03.1	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	62,693.10	2.85	178,675.34
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
01.03.2	M3 RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACION.	3,500.00	4.07	14,245.00
	M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.			
01.03.3	M2 GEOTEXTIL CONTENC. TALUDES TS-80	7,901.88	3.33	26,313.26
	M2. Geotextil para contención de taludes formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecanicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 4.250 N, según norma EN ISO 12236 tipo TS-80 de URALITA.			
01.03.4	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES	7,901.88	1.87	14,776.52
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.			
	TOTAL 01.03			234,010.12
	TOTAL 01			7,180,585.72
02	Firmes			
02.01	CAPAS GRANULARES			
02.01.1	M3 SUELO CEMENTO	39,146.22	11.93	467,014.40
	M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.			
02.01.2	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL	39,146.22	14.53	568,794.58
	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
	TOTAL 02.01			1,035,808.98
02.02	EMULSION BITUMINOSA LIGANTE			
02.02.2.1	TM EMULSION CATION. ECR-1 CURADO/ADHE	250.00	175.99	43,997.50
	TM. Emulsión catónica ECR-1 en riego de curado y adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2			
02.02.2.2	TM EMULSION ECI IMPRIMACION	125.00	212.12	26,515.00
	TM. Emulsión ECI en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie. Dotacion 1kg/m2			
	TOTAL 02.02			70,512.50
02.03	MEZCLAS BITUMINOSAS			
02.03.1	TM MBC DREN. PA-12 I/BETUN Y FILLER	6,524.37	36.37	237,291.34
	TM. Mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
02.03.2	TM MBC AC 22 Bin INTER/BETUN Y FILLER	13,048.74	24.99	326,088.01
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
02.03.3	TM MBC AC32 BASE /BETUN Y FILLER	19,573.11	26.46	517,904.49
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 incluso betún y filler, totalmente extendida y compactada.			
	TOTAL 02.03			1,081,283.84
02.04	TRATAMIENTOS SUPERFICIALES			
02.04.1	M2 TRIPLE TRATAM. SUPERFIC. 32L/M2 ECR-2	143,208.00	1.87	267,798.96
	M2. Triple tratamiento superficial y sellado, con 34 l/m2 de áridos: A12/18, A6/12 y A3/6, con una dotación de emulsión asfáltica ECR-2 de 5 Kg/m2, totalmente acabado, incluso materiales y ejecución.			
	TOTAL 02.04			267,798.96
	TOTAL 02			2,455,404.28
03	Drenaje			
03.01	DRENAJE LONGTUDINAL			
03.01.1	ML Cuneta triangular simetrica revestida HM-15	1,000.00	25.62	25,620.00
	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA			
03.01.2	ML Cuneta trapecial asimetrica revestida HM-15	14,498.60	27.53	399,146.46
	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA empleada en el borde de la calzada en tuneles y a cielo abierto			
03.01.3	ML Cuneta trapecial revestida HM-15	14,313.20	28.94	414,224.01
	ML. Cuneta trapecia revestida de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m). Empleada en coronacion de desmonte y pie de terraplen			
03.01.4	ML Caz prefabricado de 40 cm.	706.70	34.68	24,508.36
	Cuneta prefabricada tipo caz de 40 cm empleado en Puentes.			
03.01.5	ML Cuneta en tierra, VT-100.	15,000.00	0.34	5,100.00
	Formación de cuneta en tierra, tipo VT-100.			
03.01.6	UD Arqueta de caño 80 CM	80.00	378.05	30,244.00
	UD. Arqueta tipo en entrada de O.F. para caño D= 0.80 m totalmente terminada.			
03.01.7	ML Colector de PVC de 80 CM.	8,000.00	35.34	282,720.00
	Tubo de PVC liso de saneamiento sin presión de diámetro nominal 600 mm en sección normal con capa granular en lecho de asiento.			
03.01.8	ML Tuberia de drenaje PVC de 1200 mm de diámetro, con junta elastica, colocado y probado.	4,200.00	14.55	61,110.00

		TOTAL 03.01			1,242,672.83
03.02	DRENAJE TRANSVERSAL				
03.02.1	UD Pozo de registro 2,50>H>4,00 M	14.00	520.99	7,293.86
	UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.			
03.02.2	m Tubo de HA-N/II/1200.	280.00	123.84	34,675.20
	Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1200 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.			
03.02.3	m Tubo de HA-N/II/1800.	300.00	289.87	86,961.00
	Tubo de hormigón armado de la clase II ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento utilizado para ODT.			
03.02.4	UD Boquilla de aletas de 120 CM	14.00	1,015.38	14,215.32
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D = 1.20 m., totalmente colocada.			
03.02.5	UD Boquilla de aletas de 180 CM	15.00	1,860.25	27,903.75
	UD. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.			
	TOTAL 03.02			171,049.13
	TOTAL 03			1,413,721.96
04	Estructuras			
04.01	Viaducto de calculo			
04.01.01	Tablero			
04.01.01.1	Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.	3,500.00	0.91	3,185.00
	Acero B 500 S en barras corrugadas.			
04.01.01.2	Kg Acero Y 1860 S7 en tirante, en cordones.	150,000.00	10.88	1,632,000.00
	Acero en tirante formado por cordones de acero de alta resistencia, tipo Y 1860 S7 colocado y anclado			
04.01.01.3	ML ALIGERAMIENTO 0,75X0,70 M	130.00	25.52	3,317.60
	ML. Aligeramiento de 0.75x0.70 m. colocado.			
04.01.01.4	m3 Hormigón HP-35/B/20/Qb vertido para prensado	5,616.00	91.92	516,222.72
	Hormigón HA-35/B/20/Qb procedente de central puesto en obra mediante vertido, incluyendo vibrado y pretensado			
04.01.01.5	m2 Autocimbra	2,000.00	88.33	176,660.00
	Cimbra autolanzable para vanos de entre 50 y 60 metros			
04.01.01.6	ML BARANDILLA METALICA GALVANIZADA	300.00	48.35	14,505.00
	ML. Barandilla metálica galvanizada suministro y colocación.			
04.01.01.7	UD IMBORNAL DESAGÜE TABLERO	10.00	85.79	857.90
	UD.			
04.01.01.8	M3 GRAVA COMP.BAJO LOSA TRANSICION	1,000.00	22.46	22,460.00
	M3. Grava compactada bajo losas de transición colocada.			
	TOTAL 04.01.01			2,369,208.22

04.01.02	Juntas y apoyos			
04.01.02.1	ML JUNTA ESTANQUEIDAD PVC 240 MM	96.00	4.45	427.20
	ML. Junta de estanqueidad de PVC de 240 mm, colocada.			
04.01.02.2	ML JUNTA DE DILATACION 102 MM RECORRIDO	96.00	445.03	42,722.88
04.01.02.3	UD NEOPRENO ZUNCHADO 200X300X52 MM	20.00	99.84	1,996.80
	UD. Apoyo elastomérico de neopreno zunchado de 200x300x52 mm., colocado.			
	TOTAL 04.01.02			45,146.88
04.01.03	IMPERMEABILIZACION			
04.01.03.1	M2 IMPERM. TABLEROS Y TRASDOS MUROS	16,960.00	3.35	56,816.00
	M2. Impermeabilizante de tableros y trasdós de muros.			
04.01.03.2	M3 RELLENO FILTRANTE TRASDOS MUROS	600.00	17.12	10,272.00
	M3. Relleno de material filtrante en trasdos de muros y estribos.			
04.01.03.3	ML SELLADO JUNTAS CAUCHO SINTETICO	200.00	7.00	1,400.00
	ML. Sellado de juntas con caucho sintético, colocado.			
	TOTAL 04.01.03			68,488.00
04.01.04	Prueba de carga			
04.01.04.1	UD PRUEBA CARGA PUENTE CARRETERA	1.00	1,839.10	1,839.10
	UD. Prueba de carga de puente para carretera.			
	TOTAL 04.01.04			1,839.10
04.01.05	Pilas y estribos			
04.01.05.1	Ud Partida alzada de pilas y estribos	1.00	450,000.00	450,000.00
	TOTAL 04.01.05			450,000.00
04.01.06	Cimentaciones			
	TOTAL 04.01.06			80,000.00
	TOTAL 04.01			3,014,682.20
04.02	Otros Viaductos			
04.02.1	UD Partida alzada del resto de puentes	1.00	8,000,000.00	8,000,000.00
	TOTAL 04.02			8,000,000.00
	TOTAL 04			11,014,682.20
05	Ordenación Ecologica, paisajística y estética			
05.01	Extendido de tierra vegetal			
05.01.1	m3 Tierra vegetal procedente de la obra.	71,566.00	1.71	122,377.86
	Tierra vegetal procedente de la obra.			
	TOTAL 05.01			122,377.86
05.02	Hidrosiembra			
05.02.1	m2 Hidrosiembra arbustiva.	16,500.00	0.72	11,880.00
	Hidrosiembra arbustiva.			
05.02.2	m2 Hidrosiembra herbácea áreas litorales.	60,000.00	0.68	40,800.00
	Hidrosiembra herbácea para áreas litorales.			
05.02.3	m3 Estiércol.	18,786.00	0.10	1,878.60
	Estiércol.			
	TOTAL 05.02			54,558.60

05.03	Plantaciones				
05.03.1	m2	Siembra manual a base de gramíneas y leguminosas. Siembra manual a base de gramíneas y herbáceas.	8,500.00	1.05	8,925.00
05.03.2	ud	Quercus ilex P>=15 cm. Plantación de quercus ilex (encina) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.	150.00	206.03	30,904.50
05.03.3	ud	Fagus silvatica P>=15 cm. Plantación de fagus silvatica (haya) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.	250.00	250.87	62,717.50
05.03.4	ud	Acacia dealbata P>=15 cm. Plantación de acacia dealbata (mimosa plateada) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado con cepellón.	64.00	294.07	18,820.48
05.03.5	ud	Castanea sativa P>=15 cm. Plantación de castanea sativa (castaño común) de perímetro igual o superior a 15 cm, suministrado en cepellón.	200.00	137.77	27,554.00
		TOTAL 05.03			148,921.48
05.04	Seguimiento ambiental				
05.04.1	Mes	Seguimiento ambiental Seguimiento ambiental por persona especializada, incluyendo cuatro visitas mensuales a la obra, o las que estime el director, durante la fase de construccion.	60.00	1,500.00	90,000.00
		TOTAL 05.04			90,000.00
		TOTAL 05			415,857.94
06	Señalización				
06.01	Marcas viales				
06.01.1	ML	PREMARCAJE ML. Premarcaje a cinta corrida.	7,956.00	0.17	1,352.52
06.01.2	ML	MARCA VIAL 15 CM ML. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	15,912.00	0.65	10,342.80
06.01.3	ML	MARCA VIAL 30 CM ML. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vídrio, con máquina autopropulsada.	47,736.00	0.99	47,258.64
		TOTAL 06.01			58,953.96
06.02	Señales				
06.02.1	UD	SEÑAL CIRCULAR 120 UD. Señal reflectante circular D=120 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	14.00	301.33	4,218.62
06.02.2	UD	SEÑAL TRIANGULAR 175 UD. Señal reflectante triangular de 175 cm. alta intensidad, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	8.00	441.21	3,529.68
06.02.3	M2	SEÑAL INFORMATIVA CHAPA HIERRO M2. Señal informativa reflexiva en chapa de hierro, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocado.	2.00	245.77	491.54
		TOTAL 06.02			8,239.84
06.03	Hitos				
06.03.1	UD	HITO KILOMETRICO FIBRA VIDRIO UD. Hito kilométrico reflectante de fibra de vídrio, colocado, i/poste de sustentación y hormigonado.	6.00	71.76	430.56
		TOTAL 06.03			430.56
06.04	Barrera de seguridad				
06.04.1	ML	BARRERA SEGURID. 2 PERF. D. ONDA ML. Barrera de seguridad formada por dos perfiles doble onda, i/p.p. poste, captafaros, separador y colocación.	15,912.00	50.69	806,579.28
06.04.2	UD	TERMINAL BARRERA COLA DE PEZ UD. Terminal barrera tipo cola de pez, colocada.	6.00	13.64	81.84
06.04.3	M2	FORMACION DE ISLETA M2. Formación de isleta, incluso hormigonado y pintura.	500.00	9.57	4,785.00
		TOTAL 06.04			811,446.12
06.05	Porticos				
06.05.1	UD	PORTICO ACERO 18 M UD. Pórtico de acero galvanizado de 18 m. de luz, colocado.	4.00	13,852.19	55,408.76
		TOTAL 06.05			55,408.76
		TOTAL 06			934,479.24
07	Seguridad y salud				
07.01	Presupuesto de Seguridad y salud				
		TOTAL 07.01			116,401.99
		TOTAL 07			116,401.99
08	Partidas alzadas				
08.01		OBRAS DE REMATE Y FINALIZACION Incluido la reposicion de caminos afectados.	1.00	120,000.00	120,000.00
08.02		GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	1.00	280,186.51	280,186.51
08.03		REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	1.00	50,000.00	50,000.00
		TOTAL 08			450,186.51
		TOTAL			23,981,319.84

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

01	Explanaciones	7,180,585.72	29.94
02	Firmes	2,455,404.28	10.24
03	Drenaje	1,413,721.96	5.90
04	Estructuras	11,014,682.20	45.93
05	Ordenación Ecologica, paisajística y estética	415,857.94	1.73
06	Señalización	934,479.24	3.90
07	Seguridad y salud	116,401.99	0.49
08	Partidas alzadas	450,186.51	1.88

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	23,981,319.84
13.00 % Gastos generales 3,117,571.58	
6.00 % Beneficio industrial	1,438,879.19
Suma	4,556,450.77
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**28,537,770.61**
21% IVA	5,992,931.83
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**34,530,702.44**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS TREINTA MIL SETECIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Santander, a 3 de octubre de 2016.

AUTOR DEL PROYECTO:



Andrés Fernández Hoyos