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

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA AUTOVÍA A-8: TORRELAVEGA – SOLARES

TRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA
SUBTRAMO: OESTE

Trabajo realizado por:
David Santamaría Caso

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando

Titulación:
Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, octubre de 2.016

TRABAJO FINAL DE MASTER

Palabras clave

Autovía; A-8; Torrelavega; Solares; La Encina; Construcción; Carretera

Resumen

El objetivo de este proyecto es la construcción de un nuevo tramo de autovía entre los municipios de Torrelavega y Solares, dando continuidad así al actual trazado de la A-8 entre Asturias y Bilbao. En este caso, se diseña la parte del subtramo Torrelavega – La Encina entre los pk 0+000 y 5+542.

Como solución, se ha seguido de forma paralela el trazado previo entre la franja sur del macizo de Peña Cabarga y el municipio de Vargas.

La nueva carretera se diseña con una velocidad de proyecto de 120 km/h y con los siguientes parámetros:

- 2 carriles de 3,5 m por sentido de circulación
- Arcén exterior de 2,5 m
- Arcén interior de 1 m

El tráfico estimado para el cálculo y el dimensionamiento de las secciones de firme es de 28.000 vehículos/día en la sección Torrelavega – Vargas y de 19.000 vehículos/día en la sección Vargas – La Encina. Se ha considerado un 12% de vehículos pesados, por lo que para el año de puesta en servicio, la categoría de los mismos será una **T1**. Tomando un 1,44% de incremento de tráfico anual, para el año objetivo (2.048) se espera que, en ambos tramos, se alcance un nivel de servicio **A**.

Basándose en los anteriores datos y en la instrucción de carreteras, la sección de firmes considerada ha sido la siguiente:

Explanada:

- 30 cm de suelo estabilizado “in situ”
- 30 cm de suelo seleccionado

Firmes:

- 25 cm de mezcla bituminosa
  - 4 cm de mezcla porosa PA-12 (capa de rodadura)
  - 7 cm de mezcla AC22 (capa intermedia)
  - 14 cm de mezcla AC32 (capa de base)
- 25 cm de zahorra artificial

Para el análisis se ha utilizado la cartografía 1:5.000 de 2.007 del Gobierno de Cantabria y el mapa geológico del Instituto Geológico Nacional (IGN).

El movimiento de tierras se realizará mediante métodos mecánicos en su totalidad debido a que se trata de una zona de paso muy cercana a varias poblaciones; siendo este de un volumen total de 647.138,87 m^3 de excavación y de 452.997,25 m^3 de rellenos.

El drenaje se realizará mediante cunetas de guarda en la parte superior de las laderas de desmonte de la traza y cunetas triangulares en los laterales de la misma; siendo todas ellas conectadas a colectores de drenaje transversal.

A lo largo de toda la obra se seguirá el plan de seguridad y salud especificado en proyecto, así como el pliego de condiciones del documento 3.

Una vez concluidas las obras, se colocará la señalización y servicios necesarios y se realizará una hidrosiembra de las zonas afectadas para su restauración ambiental.

El presupuesto de ejecución material es de 17.934.200,13 €, siendo el presupuesto de base de licitación de 26.691.470,05 € y un presupuesto para la Administración (en el que se incluye el coste de las zonas expropiadas) de **27.016.115,44 €.**

Summary

The aim of this Project is the construction of a new highway section between Torrelavega and Solares, continuing with it the current outline of the A-8 corridor between Asturias and Bilbao. In this case, it is designed the Torrelavega – La Encina subsection in the kilometer points from 0+000 to 5+542.

As a solution, it has been followed in a parallel way the previous outline between the south face of the Peña Cabarga massif and Vargas Township.

The new road has been designed with a Project speed of 120 km/h and with the next geometrical parameters:

- 2 lanes of 3,5 m each circulation sense
- Exterior shoulder of 2,5 m
- Interior shoulder of 1 m

In terms of calculation and designing, estimated traffic of the road sections, estimated traffic is 28.000 vehicles/day from Torrelavega – Vargas and 19.000 vehicles/day from Vargas – La Encina. IT has been considered a factor of 12% of heavy vehicles, so for the commissioning year, heavy vehicles category will be **T1**. Assuming an anual growing of the total traffic of 1,44%, its expected that, for the target year (2.048), the service level of the road will be an **A** in both directions.

Basing into previous information and by using the spanish road instruction, pavements sections will be next one:

Explanation:

- 30 cm of “in situ” stabilized floor
- 30 cm of selected floor

Roadbeds:

- 25 cm of bituminous mixture
  - 4 cm of porous mixture PA-12 (road layer)
  - 7 cm of AC22 mixture (intermediate layer)
  - 14 cm of AC32 mixture (base layer)
- 25 cm of artificial gradad

For the analysis, it has been used a 1:5.000 from 2.007 from the Cantabrian Government and the geological from the National Geological Institute (IGN).

Earthworks will be carried out by mechanical methods in all its extension due to its a passing-by area next to several; being it of a total volume of 647.138,87 m^3 of cuts and 452.997,25 m^3 of cutting.

The drainage will be realized with clearance ditch in the top site of the cutting slopes from the detour and triangular ditches in both sides of; being all of them connected to collectors of transversal drainage.

During all the work period, it will be followed the safety and security plan, as well as the statement of specific technical requirements from document 3.

Once the Works have been concluded, signing post will be placed as well as the necessary services. There will be also realized a hydroseeding of the affected areas in order to the environmental restoration.

The material Budget execution is 17.934.200,13 €, being the tender base Budget 26.691.470,05 € and an Administration knowledge budget (which also includes the expropriation costs) of **27.016.115,44 €.**

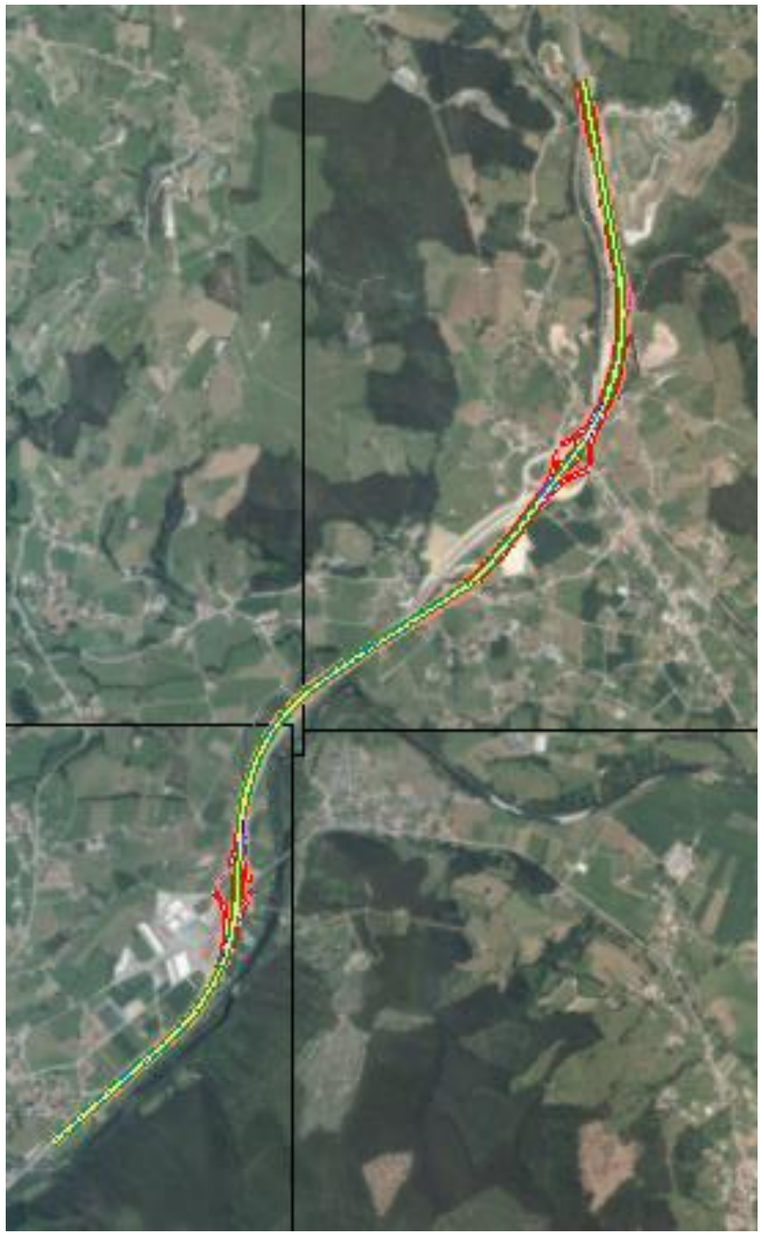


*FOTO DE SITUACIÓN O MONTAJE IDENTIFICATIVO DE LA OBRA

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	**PROYECTO CONSTRUCTIVO AUTOVÍA A-8: TORRELAVEGA – SOLARES EN EL TRAMO DE TORRELAVEGA – LA ENCINA**
TÍTULO en inglés	**CONSTRUCTIVE PROJECT OF A-8 HIGHWAY: TORRELAVEGA - SOLARES IN THE SECTION OF TORRELAVEGA – LA ENCINA**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**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	**CONSTRUCCIONES CIVILES**
AUTOR	**DAVID SANTAMARÍA CASO**
PRESUPUESTO **P.B.L 26.691.470,05 €**	FECHA **OCTUBRE de 2.016**

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

Índice

1. ANTECEDENTES 3

2. OBJETO DEL PROYECTO 3

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

1.1. Descripción general 3

1.2. Cartografía 3

1.3. Geología y geotecnia 3

1.4. Efectos sísmicos 4

1.5. Climatología e hidrología 4

1.1.1. Climatología 4

1.1.2. Hidrología 5

1.6. Tráfico y planeamiento 5

1.7. Trazado geométrico 5

1.1.3. Trazado en planta 5

1.1.4. Trazado en alzado 6

1.1.5. Sección tipo 6

1.8. Movimiento de tierras 7

1.9. Firmes y pavimentos 7

1.1.6. Categoría de tráfico pesado 7

1.1.7. Categoría de la explanada 8

1.10. Procedencia de materiales, préstamos y yacimientos 8

1.11. Drenaje 9

1.12. Señalización, balizamiento y defensas 9

1.1.8. Señalización horizontal 9

1.1.9. Señalización vertical 9

1.1.10. Balizamiento 9

1.1.11. Defensas 10

1.13. Ordenación ecológica, estética y paisajística 10

1.14. Replanteo 10

1.15. Afección al dominio público 10

1.16. Expropiaciones y servicios afectados 11

1.17. Plan de obra 11

1.18. Responsabilidad ambiental 11

1.19. Gestión de residuos 11

1.20. Clasificación del contratista 12

1.21. Justificación de precios 12

1.22. Presupuesto para conocimiento de la administración 12

1.1.12. Presupuesto de ejecución material 12

1.1.13. Presupuesto base de licitación 12

1.1.14. Presupuesto para conocimiento de la administración 13

1.23. Revisión de precios 13

1.24. Estudio de impacto ambiental 13

1.25. Estudio de seguridad y salud 14

1.26. Justificación de la solución adoptada 15

1.27. NORMATIVA APLICADA 15

4. Documentos que integran el proyecto 16

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES 17

1. ANTECEDENTES

El objeto del Proyecto es la definición de las posibles alternativas para la construcción de una autopista de carácter público a fin de dar continuidad a la autovía A-8 del eje norte, conectando de esta forma el eje Asturias – Bilbao, eliminando la necesidad de acceder por la autovía A-67 y la nacional N-634.

En el presente proyecto se trata la alternativa elegida en el primer tramo, situado entre Torrelavega y La Encina.

Esta alternativa tiene su origen en el enlace de Sierrapando de torrelavega, donde conecta con la autovía A-67 con ramales unidireccionales en sentido Torrelavega.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del Proyecto es la definición de las posibles alternativas para la construcción de una autopista de carácter público a fin de dar continuidad a la autovía A-8 del eje norte, conectando de esta forma el eje Asturias – Bilbao, eliminando la necesidad de acceder por la autovía A-67 y la nacional N-634.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Autopista objeto del proyecto discurre cuasiparalela la traza anterior ya existente de la carretera nacional, siguiendo el trazado delimitado por el río y la montaña y sin afectar a los pueblos más próximos.

1.2. CARTOGRAFÍA

Se utilizan los datos cartográficos del Gobierno de Cantabria, utilizando la Base Topográfica Armonizada de dominio público a escala 1/5.000 del año 2.007 (BTA 2.007). De la misma fuente se obtienen las fotos aéreas (ortofotos) del año 2.010 PNOA 0,25 m.

1.3. 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 realización del estudio se ha partido de la cartografía geológica y geotécnica existente y fotogramas de la zona, a escala 1: 20:000, que se han utilizado para la ejecución de un estudio fotogeológico. Además se cuenta con la información bibliográfica y de estudios realizados en la zona.

Con esta información previa y con los planos a escala 1:5.000 que definen laplanta y perfil, se han realizado diversas visitas al lugar de estudio, recogiéndose la información que se describe más adelante.

Todo ello ha servido para el levantamiento de la cartografía geológica de la zona, a escala 1:5.000.

Sobre esta base, se planteó una campaña geotécnica de campo a base de calicatas y reconocimientos de visu, cuya situación respecto a los ejes en estudio puede observarse en las plantas geológicas adjuntas, con los objetivos fundamentales de reconocer y muestrear las distintas formaciones existentes y contrastar la cartografía geológica.

Una vez realizada la campaña de campo, se corrigió en base a sus resultados la cartografía geológica elaborada que sirve de base al perfil geológico–geotécnico de la solución adoptada.

Además se ha realizado una campaña de investigación geofísica, consistente en perfiles de sísmica de refracción. La sísmica se ha realizado para investigar la estructura y excavabilidad de los desmontes principales.

Cada formación geológica se describe desde los puntos de vista geológico, geotécnico y geomecánico, 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 en las diversas alternativas.

1.4. 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 0,04 g.

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.

1.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

1.1.1. CLIMATOLOGÍA

Los objetivos que persiguen los cálculos climatológicos de caracterización son los siguientes:

- Características del clima en la zona del proyecto, que puedan tener relevancia en el diseño de las obras y en su ejecución posterior.
- Índices climáticos de interés para el diseño de las plantaciones.
- Coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades.

Para alcanzar estos objetivos se parte de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología y de la información elaborada disponible.

En climatología, se acepta habitualmente que para caracterizar una variable es necesario analizar su evolución durante un período igual o superior a 30 años cuando esto es posible.

Esta hipótesis tiene en cuenta el supuesto carácter estacionario de las series climáticas, que implica que los valores medios de las variables climáticas se repetirán para cualquier otro período de longitud igual o superior a ésta.

Buscando cumplir el principio enunciado al comienzo del apartado 2.2, se han seleccionado las estaciones climáticas relativamente próximas al trazado de la autovía. Teniendo en cuenta el relieve de la zona, las diferencias que cabe esperar en las variables climáticas de estaciones relativamente próximas no se presumen transcendentales.

Para obtener información climática se comenzó consultando las bases de datos del INM buscando las estaciones meteorológicas próximas al trazado con series más largas. Las estaciones mas próximas son:

- 1-120 Sel de la Carrera (pluviométrica)
- 1-144 Molledo de Portolín (termopluviométrica)
- 9-001 Reinosa (completa)
- 9-012 Arija (termopluviométrica)
- 9-008X Cabañas Virtus (termopluviométrica)

El clima está muy condicionado por la estructura del relieve. Hay un clima de montaña, húmedo y frío, en la que los inviernos son largos, con nevadas y grandes precipitaciones (entre 1.000 y 2.000 mm), y los veranos frescos.

La precipitación comprende toda el agua que cae procedente de las nubes, cualquiera que sea su forma (lluvia, nieve, granizo, etc.).

En climas como el estudiado la casi totalidad de las precipitaciones son en forma de lluvia.

Entre los principales objetivos que persiguen los cálculos climatológicos de caracterización de la zona en estudio, se encuentra el cálculo de los índices climáticos utilizables en el diseño de las plantaciones, así como en la valoración agrológica de los suelos ocupados por el trazado.

1.1.2. 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 medio (IMD < 2.000) son de 25 años para el drenaje longitudinal y de 100 años para las obras de drenaje transversal.

Usualmente, 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.

1.6. TRÁFICO Y PLANEAMIENTO

Se trata de una vía de alta con fin de aliviar la alta carga de tráfico de la actual A-67 y de minimizar al máximo los tiempos y costes de transporte entre los municipios ya mencionados..

Previsiblemente la puesta en servicio de la nueva concesión producirá un cambio significativo en el entorno, que alterará las elecciones actuales de los viajeros y transportistas. Debido a este cambio, se hace necesario tener un modelo de oferta para combinarlo con el modelo de demanda y poder estimar el porcentaje de captación de cada alternativa viaria.

Para la caracterización de la red futura en primer lugar se procede a la digitalización de la red actual, representado las vías con sus características de longitud, número de carriles, jerarquía y velocidad máxima permitida. En este caso, se han tomado los datos del estudio ya realizado por la Universidad de Cantabria.

Se considerará para ello como año de puesta en servicio el año 2.018 y como año límite de proyecto el 2.048, con una vida útil por lo tanto de 30 años.

Distinguiendo entre los dos diferentes subtramos de que consta este proyecto, las intensidades esperadas para el año de puesta en servicio son las siguientes:

- Tramo 1: Torrelavega – cruce de Vargas: IMD de 28.000 veh/día
- Tramo 2: Cruce de Vargas – Solares: IMD de 19.000 veh/día

Asumiendo una tasa de crecimiento acumulado anual del 1,44% y con un factor de vehículos pesados del 12% y factor de hora punta de 0,88, se obtienen en total:

- Tramo 1: Torrelavega – cruce de Vargas: IMDp de 1.680 vehp/día
- Tramo 2: Cruce de Vargas – Solares: IMDp de 1.140 vehp/día

Esto implica que para el año horizonte se alcanza un nivel de servicio A y una categoría de tráfico del año de puesta en servicio de T1.

1.7. 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 pertenece al Grupo 1.
- El trazado se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 120 Km/h.

1.1.3. 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.
- 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.

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

1.1.4. 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% en rampa y el 5% en pendiente.

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

1.1.5. SECCIÓN TIPO

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, separadas 6,00 m entre bordes interiores.
- 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 2,50 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 1,50 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. La aplicación de dicha normativa, exige la utilización de arcenes interiores de 1,50 m, para garantizar la distancia mínima de 6 m (mediana más arcenes interiores), para la utilización de este tipo de defensa.
- En el eje de la mediana se dispone cuneta triangular revestida de hormigón de 0,25 m de profundidad y con inclinación de sus cajeros de 6H/1V. 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.

1.8. 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.).

En el caso de las rocas blandas (o suelos) los problemas de inestabilidad deberán resolverse con taludes suaves que eviten las caídas, o mediante contrafuertes de escollera que las soporten.

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.

En base a las observaciones de campo realizadas, a la experiencia en tramos similares y a la información recopilada, se hacen las siguientes recomendaciones.

En los desmontes en suelos y rocas blandas se ha establecido el talud 3H: 2V como norma general, tanto para evitar inestabilidades como para protegerlos adecuadamente de la erosión y permitir su revegetación. También resulta conveniente la protección de estos desmontes frente a la erosión mediante cunetas de guarda

En los taludes en roca, el ángulo de desmonte se ha diseñado para no descalzar la estratificación, respetando el ángulo de ésta en inclinaciones superiores a 30-35º, en función del tipo de material y el ángulo de rozamiento esperable en las discontinuidades. Así se han diseñado ángulos de talud 2H:3V y 1H:2V.

Respecto a los rellenos, se prevé que se construirán tanto rellenos tipo terraplén, como pedraplén y todo-uno, dada la variabilidad de materiales del ámbito de estudio. Todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno. Se ha establecido como talud máximo en los rellenos el 3H: 2V, que permitirá la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión. En determinadas circunstancias, como pueden ser motivos de integración paisajística o excedente de tierras, puede ser conveniente ejecutar los rellenos con taludes 2H: 1V

Las zonas que se han seleccionado para su utilización son vertederos de inertes ya existentes, en este caso se trata de un vertedero de inertes ya existente situado próximo a Cañeda.

1.9. 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.

1.1.6. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo nº 6.- Tráfico y Planeamiento, la categoría de tráfico pesado correspondiente será T1. Para el cálculo de las secciones de firme se considerará una categoría de tráfico superior pensando en la posterior conservación de la autopista. Así que se considerará una categoría de tráfico T1 en lo que se refiere al diseño de la sección de firme.

1.1.7. 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.

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 fondos de excavación en roca (material R a efectos de la instrucción) y en 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.

Para obtener una explanada E3 sobre roca, la instrucción prevé un relleno de hormigón HM-20

Sección firme

- 25 cm de mezcla bituminosa, formada por:
  - 4 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - 12 en capa de rodadura.
  - 7 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia.
  - 14 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.

1.10. PROCEDENCIA DE MATERIALES, PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS

En este capítulo se resumen las posibilidades que, en una primera aproximación, ofrece el ámbito de estudio en cuanto a disponibilidad de materiales para la ejecución de la obra que se plantea. Serán necesarios materiales para:

- Cuerpo de rellenos.
- Coronación, bien con suelos seleccionados o con suelos estabilizados.
- Zahorras artificiales.
- Áridos para hormigones y mezclas asfálticas.
- Áridos para capa de rodadura.

Se ha realizado una recopilación de la información existente sobre los yacimientos y explotaciones de áridos existentes en el entorno del trazado.

Las fuentes de materiales pueden ser bien la propia excavación realizada en la obra o bien fuentes externas, ya sean préstamos o canteras.

1.11. DRENAJE

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal aplicando la Instrucción de drenaje vigente, es decir la norma 5.2. I.C. de drenaje superficial en carreteras para dimensionar el tramo. En lo que respecta al drenaje hay que destacar la proximidad del embalse de Alsa, el resto de las cuencas interceptadas son de pequeña extensión.

En lo que se refiere al drenaje longitudinal, han de construirse cunetas de pie de desmonte. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir y los caudales máximos previsibles, según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", con un periodo de retorno de 25 años, que corresponde a una IMD mayor de 2000.

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 100 años, según la Instrucción 5.2-IC.

1.12. 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".

1.1.8. 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.

1.1.9. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

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:

- Señales de Advertencia de Peligro
- Señales de Indicación
- Señales de Indicaciones Generales

1.1.10. 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 kilometro 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.

1.1.11. 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 (entendiendo como tal la banda blanca), sea inferior a la indicada en la tabla 2"

Es necesaria la implantación de barreras de seguridad de clase L en secciones de desmonte únicamente en el caso "lado exterior de una curva de radio < 1.500 metros".

También, 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:

- Defensa rígida de hormigón. Barrera empleada en la mediana
- Barrera de seguridad doble onda. Se usa como barrera de seguridad en terraplenes, para la protección de postes SO.

De acuerdo con la Orden Circular 6/01, se colocarán exclusivamente:

- Postes C, en carreteras de calzadas separadas.

1.13. 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 Autopista Dos Mares, Tramo san Miguel de Aguayo.

La ejecución de la obra en proyecto producirá una mejora de la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad, tanto a los vehículos como a los peatones que circulen por ella.

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 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.

1.14. REPLANTEO

Se hace necesario replantear toda la longitud de la carretera objeto de actuación, ya que la entidad de las obras proyectadas así lo requieren.

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.

1.15. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

De acuerdo con la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, la zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por la autopista y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria a cada lado de tres metros de anchura, medidos horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección de talud de desmonte, de 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.

De acuerdo con la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, la zona de protección consistirá en una franja de terreno a cada lado de la autopista, 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.

La zona de protección 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, con carácter general, constituyen las líneas de edificación.

1.16. 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.

En cuanto a la calificación y clasificación de los terrenos interceptados por el trazado de la Autovía, de acuerdo con el Planeamiento Urbanístico Municipal son todo terrenos rústicos.

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 123.847,41 m² con lo que tendríamos un coste de 324.645,39 €

A lo largo de toda la traza no se producen cruces con servicios de agua, luz, teléfono, ni gas.

1.17. PLAN DE OBRA

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente. Con ello se incluye lo indicado en el reglamento de contratación del estado.

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.

La duración total será de 26 meses.

1.18. 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.

1.19. GESTIÓN DE RESIDUOS

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.

1.20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, 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:

- Grupo G, subgrupo 3, categoría f
- Grupo B, subgrupo 1, categoría f

1.21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Justificación del coste de la mano de obra, coste de la maquinaria, coste de los materiales y los precios descompuestos.

1.22. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1.1.12. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento nº 4 del Proyecto, asciende a la cantidad de **17.934.200,13 €**. A continuación se muestra descompuesto por capítulos:

01	Explanaciones	11.653.972,88	64,98
02	Drenaje	499.316,61	2,78
03	Firmes y pavimentos	3.544.746,16	19,77
04	Estructuras	500.000,00	2,79
05	Restauración ambiental y paisajística	204.292,83	1,14
06	Señalización y balizamiento	1.192.279,88	6,65
07	Partidas alzadas	250.000,00	1,39
08	Seguridad y salud	89.591,77	0,50
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**17.934.200,13**	

1.1.13. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

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

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**17.934.200,13**	
17,00	% Gastos generales	3.048.814,02	
6,00	% Beneficio industrial	1.076.052,01	
	Suma		4.124.866,03
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**22.059.066,16**
	21% IVA		4.632.403,89
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**26.691.470,05**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **VEINTISEIS MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS**

1.1.14. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Presupuesto base de licitación	26.691.470,05 €
Expropiaciones	324.645,39 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**27.016.115,44 €**

1.23. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la normativa vigente que más adelante se relaciona y para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se determina la fórmula de revisión de precios que es aplicable a las obras que se proyectan.

- Ley 13/1995 de 18 de mayo de Contratos de las Administraciones Públicas en texto refundido por el Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (art. 103 y 104).
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, BOE 26/10/2001).
- Decreto 3.650/1.970 de 19 de diciembre, el cual aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado para el año 1.971.
- Decreto 3.660/1.971 de 23 de diciembre, por el que se prorroga la aplicación del cuadro de fórmulas aprobado en el decreto antes mencionado.
- Real Decreto 2.167/1.981 de 20 de agosto, el cual completa el cuadro de fórmulas tipo aprobadas por el Decreto 3.650/70.

- Orden de 13 de marzo de 1.979 del MOPU, conteniendo normas de aplicación a las revisiones de precios reguladas por el Decreto Ley 2/64 y desarrollado por el Decreto 461/71.

La fórmula de revisión que se propone es la nº 5 de las contenidas en el Decreto 3650/1970, denominada "firmes con pavimentos bituminosos, obras completas con explanación y pavimentos bituminosos", la cual obedece a la expresión:

$$K_t = 0{,}31\frac{H_t}{H_o} + 0{,}25\frac{E_t}{E_o} + 0{,}16\frac{L_t}{L_o} + 0{,}13\frac{S_t}{S_o} + 0{,}15$$

1.24. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En cumplimiento de la vigente legislación de evaluación de impacto ambiental, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Construcción de la Autovía Torrelavega - Solares, promovido por la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación del Ministerio de Fomento.

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 de proyectos, establece la obligatoriedad de someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, entre otros proyectos recogidos en su anexo I, la construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.

La tramitación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental tiene como referencia de inicio la presentación por la Dirección General de Carreteras, en septiembre de 2007, del documento comprensivo del Estudio Informativo a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, en aplicación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por Ley 6/2001, de 8 de mayo, por Ley 62/2003, de 30 de diciembre (Art. 127), por Ley 9/2006, de 4 de abril (disposición final primera), y por Ley 27/2006, de 18 de julio (disposición final primera), vigentes en el momento de la presentación (disposiciones refundidas en el Real Decreto Legislativo 1/2008, y derogadas por él).

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició la consulta a las administraciones públicas afectadas y a personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, vinculadas a la protección del medio ambiente previsiblemente interesadas o afectadas por la ejecución del proyecto, mediante la remisión del documento comprensivo, con el fin de determinar la amplitud y nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental, en aplicación del procedimiento vigente.

Una vez recibidas las contestaciones a las consultas efectuadas y determinado el alcance del Estudio de Impacto Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental remitió a la Dirección General de Carreteras en junio de 2008 las respuestas recibidas junto con las indicaciones relativas a la amplitud y el nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental. Las indicaciones y las contestaciones, han sido consideradas e incorporadas en el Estudio de Impacto.

Para continuar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del Proyecto de Construcción de la Autopista Dos Mares: Tramo San Miguel de Aguayo, se procede a la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental, para su sometimiento, conjuntamente con el Estudio Informativo, al trámite de información pública del procedimiento aplicable para la autorización del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Art. 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008.

Una vez finalizado el trámite de información pública y con anterioridad a la resolución administrativa de aprobación del Estudio Informativo, en cumplimiento del Art. 12 del Real Decreto Legislativo 1/2008, la Dirección General de Carreteras remitirá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente completo, acompañado de las observaciones que estime oportunas, a fin de que pueda formularse la declaración de impacto ambiental del Estudio Informativo, en la que se determinen las condiciones que deban establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

1.25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del “Proyecto de Construcción Autopista Dos Mares: Tramo San Miguel de Aguayo – Embalse de Alsa”.

Se redacta este estudio en cumplimiento del 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 ó igual a 450.759,08 € (75 millones de pesetas)
- 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

Por ser el presupuesto base de licitación superior a 450.759,08 €, según el artículo 4 de dicho Real Decreto el proyecto ha de incluir un "estudio de seguridad y salud".

El estudio de seguridad y salud tiene por objeto establecer las directrices que habrán de regir 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 recogen en este estudio las características que habrán de reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores afectos a 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.

1.26. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El actual enlace entre estos puntos se realiza bien a través de la Autovía dA-67 (con su paso por Santander y desvío de nuevo a la A-8) o bien por la antigua N-634.

La nueva solución plantea, al igual que la situación previa, transcurrir por la franja norte del municipio de Vargas, manteniendo siempre el trazado en la zona sur del macizo de Peña Cabarga.

1.27. NORMATIVA APLICADA

En la elaboración del presente proyecto se ha seguido la normativa que se expone a continuación.

Para el ajuste del Trazado Geométrico del eje que compone el Proyecto se han observado las siguientes Instrucciones, Normes, Ordenes y Recomendaciones:

- Instrucción de Carreteras 3.1-IC, “Trazado”, de 27 de diciembre de 1.999, de la

Dirección General de Carreteras, Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes. del Ministerio de Fomento. Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.997, por la que se regulan, los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.

- Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones, publicadas por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. en enero de 1.967.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad (Dirección General de Carreteras. (Agosto 1988)) Se ha tenido en cuenta, además la siguiente normativa referida a diversos aspectos relacionados con el presente proyecto:
- Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Instrucción de Secciones de Firme y Capas estructurales (O.C. 10/2002).
- Reglamento general de Carreteras.
- O.C. 15/03 sobre “señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras –remates de obras-“, de 13 de octubre de 2003.
- O.C. 16/2003 sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.
- Norma 5.1-IC, “drenaje”.
- Norma 5.2-IC, “drenaje superficial”.
- CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1098/2001 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LAY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (artículos 125 y 127).

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en los que se puede leer:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra” (Art. 125: Proyectos de obras)

“Igualmente, en dicha memoria figurará la manifestación expresa y justificada de que el proyecto comprende una obra completa o fraccionada, según el caso, en el sentido permitido o exigido respectivamente por los artículos 68.3 de la Ley y 125 de este Reglamento. De estar comprendido el proyecto en un anteproyecto aprobado, se hará constar esta circunstancia” (Art. 127: Contenido de la memoria)

Se manifiesta que el presente Proyecto se refiere a una obra completa, en el sentido expuesto en el Artículo 125.

4. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los cinco Documentos siguientes:

Documento nº1. Memoria y Anejos.

Memoria

Anejo 1. Antecedentes administrativos

Anejo 2. Cartografía y Topografía

Anejo 3. Geología y Procedencia de Materiales

Anejo 4. Efectos Sísmicos

Anejo 5. Climatología e hidrología

Anejo 6. Planeamiento y tráfico

Anejo 7. Trazado geométrico

Anejo 8. Movimiento de tierras

Anejo 9. Firmes y pavimentos

Anejo 10. Drenaje

Anejo 11. Estudio geotécnico

Anejo 12. Estructuras y túneles

Anejo 13. Señalización, balizamiento y defensas

Anejo 14. Responsabilidad e integración ambiental

Anejo 15. Replanteo

Anejo 16. Afección al dominio público

Anejo 17. Expropiaciones e indemnizaciones

Anejo 18. Reposición de servicios

Anejo 19. Plan de obra

Anejo 20. Clasificación del contratista

Anejo 21. Justificación de precios

Anejo 22. Presupuesto para conocimiento de la administración

Anejo 23. Fórmula de revisión de precios

Anejo 24. Seguridad y salud

Documento nº 2. Planos.

Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Documento nº 4: Presupuesto.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A lo largo de las páginas de esta MEMORIA, se han descrito las obras incluidas en el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN de la "AUTOPISTA DOS MARES. TRAMO: SAN MIGUEL DE AGUAYO". Considerando que con las obras incluidas en el presente Proyecto se recogen las previsiones y exigencias de dicha Demarcación y que están suficientemente definidas y justificadas, se propone su aprobación, si procede.

Santander, a 3 de Octubre de 2016

AUTOR DEL PROYECTO:



David Santamaría Caso

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA: ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1. Antecedentes Administrativos

Anejo 2. Cartografía y Topografía

Anejo 3. Geología y Procedencia de Materiales

Anejo 4. Efectos Sísmicos

Anejo 5. Climatología e hidrología

Anejo 6. Planeamiento y tráfico

Anejo 7. Trazado geométrico

Anejo 8. Movimiento de tierras

Anejo 9. Firmes y pavimentos

Anejo 10. Drenaje

Anejo 11. Estudio geotécnico

Anejo 12. Estructuras y túneles

Anejo 13. Señalización, balizamiento y defensas

Anejo 14. Responsabilidad e integración ambiental

Anejo 15. Replanteo

Anejo 16. Afección al dominio público

Anejo 17. Expropiaciones e indemnizaciones

Anejo 18. Reposición de servicios

Anejo 19. Plan de obra

Anejo 20. Clasificación del contratista

Anejo 21. Justificación de precios

Anejo 22. Presupuesto para conocimiento de la administración

Anejo 23. Fórmula de revisión de precios

Anejo 24. Seguridad y salud

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Índice

1. Introducción 2

2. Antecedentes históricos 2

3. Características técnicas 2

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como objetivo principal la construcción de una alternativa de mayor capacidad de la conexión actual existente (carretera nacional N-634) a fin de dar continuidad a la autovía del Cantábrico o autovía A-8 entre los municipios de Torrelavega y Solares.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde su creación, la N-634 ha servido como conexión de los diferentes emplazamientos de la Cornisa Cantábrica. Con una longitud de algo más de 730 kilómetros, conecta Galicia (Lugo y La Coruña), Asturias, Cantabria y País Vasco (Guipúzcoa y Vizcaya).

Sin embargo, desde la década de 1.990 comienzan a inaugurarse diferentes tramos de vía de mayor capacidad en diferentes localizaciones de la misma, pasando a denominarse Autovía del Cantábrico (A-8) y permitiendo así un mayor flujo de desplazamientos a lo largo de la misma; mejorando las conexiones existentes.

Entre 1.990 y 2.002 se construyen sucesivos tramos entre las 4 comunidades involucradas, a excepción del tramo que conecta Solares y Torrelavega (en los subtramos Solares – La Encina y La Encina – Torrelavega).

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se divide la conexión entre los municipios anteriormente mencionados en dos tramos principales; comprendiendo este proyecto el comprendido entre La Encina y Torrelavega; específicamente entre los municipios de Torrelavega y Villabanez. Se proponen en un principio las siguientes características generales de la obra en cuestión:

- Tipo: Proyecto constructivo
- Clase de vía: Autopista convencional (sin peaje)
- Velocidad de proyecto: 120 km/h
- Número de carriles: 4 (2+2) quedando abierta la posibilidad de ampliación hasta 6 (3+3)
- Calzadas: 2 x 7 m
- Arcenes exteriores: 2,5 m
- Arcenes interiores: 1,5 m
- Mediana: 10 m (prevista su posible ampliación a 6 carriles)

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 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Índice

1. Introducción 2

2. Fuentes de datos 2

1.1. Cartografía 2

1.2. Tratamiento de datos y obtención de resultados 2

1.3. Topografía 2

3. Conclusión 2

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objeto la presentación y origen de los datos utilizados para su tratamiento y análisis de la construcción; así como la necesidad o no de realizar estudios informativos de mayor detalle para establecer una mayor precisión.

2. FUENTES DE DATOS

1.1. CARTOGRAFÍA

Se utilizan los datos cartográficos del Gobierno de Cantabria, utilizando la Base Topográfica Armonizada de dominio público a escala 1/5.000 del año 2.007 (BTA 2.007). De la misma fuente se obtienen las fotos aéreas (ortofotos) del año 2.010 PNOA 0,25 m.

Se obtienen también elementos para el análisis de trazado tales como modelos LIDAR de pendientes, catálogos de zonas protegidas, mapas de usos de suelo del proyecto Corine Land Cover.

1.2. TRATAMIENTO DE DATOS Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis de los datos, trazado y cálculo de los mismos se ha utilizado el programa Autodesk Civil 3D (licencia de estudiante).

Se ha usado también el programa ArcMap para el análisis de posibles trazados (zonas de impedimento de paso, etc.)

1.3. TOPOGRAFÍA

Se plantea la necesidad de llevar a cabo un levantamiento topográfico de mayor nivel de detalle (no a objeto en este proyecto académico).

3. CONCLUSIÓN

A pesar de disponer de datos suficientes para la redacción de este proyecto académico, se plantea la necesidad de realizar un estudio con un mayor nivel de detalle (escala 1/1.000) por personal especializado para ello o la obtención de una información más detallada.

ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Índice

1. Introducción 2

2. Geología 2

2.1. Trabajos realizados 2

2.2. Geología general 2

2.3. Encuadre geológico 3

2.3.1. Litoestratigrafía 3

2.3.2. Geomorfología 7

2.3.3. Tectónica 8

2.3.4. Sismicidad 8

2.3.5. Hidrogeología 9

3. Procedencia de materiales 10

3.1. Materiales de la traza. 10

3.2. Materiales externos al trazado. 11

3.3. Condiciones exigibles a los materiales 12

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan las características geológicas y geotécnicas del entorno. Del mismo modo, se incluye un apartado relativo a la procedencia de los materiales necesarios para la ejecución de la obra.

2. GEOLOGÍA

2.1. TRABAJOS REALIZADOS

Para la realización del presente Estudio se ha llevado a cabo en primer lugar el análisis de la información bibliográfica existente, recogida en el apartado 2.1., anterior, para posteriormente realizar un trabajo previo de fotointerpretación sobre pares estereoscópicos de la franja del trazado, lo que permitió caracterizar zonas donde se preveía la existencia de problemas de índole geotécnica. A continuación se efectuó un recorrido de campo por la zona de estudio, completando y reconociendo los aspectos más destacados y caracterizados previamente en la fotointerpretación.

En dicho recorrido de campo se determinaron las zonas donde se podían realizar las correspondientes prospecciones definidas en gabinete, en orden a caracterizar e identificar los suelos y las formaciones superficiales, así como caracterizar el substrato como cimiento de los rellenos proyectados, y determinar, como trabajo previo, las posibles condiciones de cimentación de las estructuras previstas, que se completarán, en posteriores fases de proyecto, con una campaña específica de campo.

En base al reconocimiento de campo realizado, a la información bibliográfica aportada, a los reconocimientos “in situ” efectuados por la observación directa y a la fotointerpretación, se ha confeccionado un primer borrador de cartografía geológico-geotécnica a escala 1:5.000, con una banda de estudio de 250 metros, a cada lado del eje del trazado, con la representación de la litología de los materiales afectados, su estructura, así como los aspectos geotécnicos y geomorfológicos superficiales más destacados, que pudieran influir en el trazado previsto.

Finalmente, y con la información aportada por las prospecciones previstas, se realizará una nueva cartografía geológica, tomando en consideración los resultados obtenidos en aquéllas, donde se caracterizarán las diferentes litologías aparecidas en las distintas formaciones definidas con anterioridad, desde un punto de vista geológico-geotécnico, y se analizarán aquellas zonas que pudieran presentar una cierta problemática desde un punto de vista geomorfológico y de estabilidad.

Complementariamente a la recopilación de información anterior, se han realizado los siguientes reconocimientos e inventarios:

- Inventario de taludes (18), cuyas observaciones se recogen en el Apéndice 5 del presente Anejo.
- Toma de datos geomecánicos (6) en los afloramientos rocosos, donde se podía llevar a cabo una caracterización más o menos completa y cuyas observaciones se recogen en el Apéndice 6 del presente Anejo.
- Muestreo de puntos de observación (22), en el que se describen peculiaridades geológico-geotécnicas de puntos observados a lo largo del trazado y cuyas observaciones se recogen en el Apéndice 7 del presente Anejo.
- Reportaje fotográfico de la traza (17) y de los aspectos geológicos más relevantes del mismo, mediante una relación de fotografías panorámicas que se recogen en el Apéndice 8 del presente Anejo.
- Inventario de puntos de agua constituido por pozos, manantiales, cursos de agua (permanentes y estacionales) y zonas potencialmente encharcables, cuyos datos se recogen en el Apéndice 9 del presente Anejo.

2.2. GEOLOGÍA GENERAL

La Región estudiada se localiza en la parte Noroccidental de la Cuenca Mesozoica Cantábrica, cuya característica principal, es la gran potencia de la sucesión Mesozoica, en particular la del Cretácico, de gran espesor. Tal espesor es una prueba evidente de una fuerte subsidencia tectónica, y justifica la denominación de “Cuenca” de esta unidad geológica.

Dentro de la citada Cuenca, se diferencian subdominios de distinta entidad. El trazado en estudio se encontraría dentro del subdominio denominado como “Bloque Costero de Santander”, según algunos autores, formado e individualizado durante el Mesozoico, debido a la importante actividad de la falla de Cabuérniga, situada al Sur y cuyo trazado es paralelo a la línea de costa. Dicho subdominio presenta una subsidencia comparativamente modesta, reflejada en una sucesión cretácica de unos cientos de metros de espesor, en

contraste con los miles de metros que presenta la citada sucesión en el resto de la Cuenca Mesozoica, caracterizándose además, por la aparición de hiatos y vacíos erosionales de diversa entidad.

Aparecen asimismo en la región de estudio, estructuras diapíricas de materiales salinos triásicos (Keuper), que son características de la evolución de una cuenca con niveles salinos profundos, afectada primero por un período tensional y deformada después por uno compresional.

2.3. ENCUADRE GEOLÓGICO

El área de estudio se encuentra situada, al Norte de la Comunidad Autónoma de Cantabria, la cual pertenece a la parte noroccidental de la Cuenca Cantábrica, entre las poblaciones de La Encina y Solares.

Se atraviesan al menos seis unidades litológicas diferentes, en el trazado en estudio, correspondientes a formaciones arcillosas y yesíferas del Triásico y calcáreas y detríticas alternantes, del Cretácico y Jurásico, en gran parte de los casos recubiertas por sedimentos cuaternarios recientes.

Morfológicamente la zona de estudio se caracteriza por la existencia de amplios valles, limitados por relieves alomados al principio y más abruptos, hacia la parte final. Las vertientes suaves se desarrollan sobre materiales limo-arenosos del cretácico fundamentalmente ("Cretácico detrítico") y las vertientes abruptas sobre calizas y dolomías cretácicas ("Cretácico calcáreo") y jurásicas ("Jurásico calcáreo").

Desde el punto de vista estructural, se caracteriza por una intensa tectónica de fracturación, de clara influencia diapírica, que corta y compartimenta las estructuras de plegamiento. Los sedimentos del Keuper (Triásico), afloran siempre de forma diapírica, provocando la salida de grandes bloques del Jurásico.

2.3.1. LITOESTRATIGRAFÍA

Los materiales presentes a lo largo del trazado corresponden a un reducido espectro de edades geológicas que, de más antiguas a más modernas, son las siguientes. El símbolo indicado para cada grupo litológico, corresponde al que viene plasmado en la planta geológica a escala 1/5.000.

- Mesozoico:
  - (T) Triásico Superior (facies Keuper).

Aflora extensamente a lo largo del trazado y se encuentra muy recubierto por depósitos cuaternarios de origen aluvial y de génesis mixta alivio-coluvial. En la cartografía geológica realizada, se ha subdividido en dos unidades: una con predominio de yesos (Ty), y que aflora fundamentalmente en la coronación de lomas relictas resistentes a la erosión, las cuales se disponen perpendiculares a la traza y otra con predominio de arcillas y arcillas yesíferas (TA), aflorantes en las zonas topográficamente más bajas.

- (Jc) Jurásico Inferior (Hettangiense-Sinemuriense)

Aflora en el extremo occidental del tramo, habiendo sido explotado en el entorno de La Encina, donde existen pequeñas canteras abandonadas, en la margen derecha del río Pisueña. En lo que a nuestra cartografía se refiere, ha sido denominado como "Jurásico calcáreo".

- (J) Jurásico Inferior (Sinemuriense-Toarciense)

Se ha observado en pequeños afloramientos subyacente a los materiales pertenecientes al "Cretácico detrítico".

- (CD) Cretácico Inferior (facies Weald)

Ocupa amplios sectores de la zona de estudio. Se presenta muy meteorizado en superficie. A efectos de nuestra cartografía ha sido denominado como "Cretácico Detrítico", pudiéndose subdividir en dos unidades:

  - Una con predominio de areniscas (CDAR)
  - Otra con predominio de lutitas y lutitas limolíticas (CDL)

- (CC) Cretácico Inferior (Aptiense)

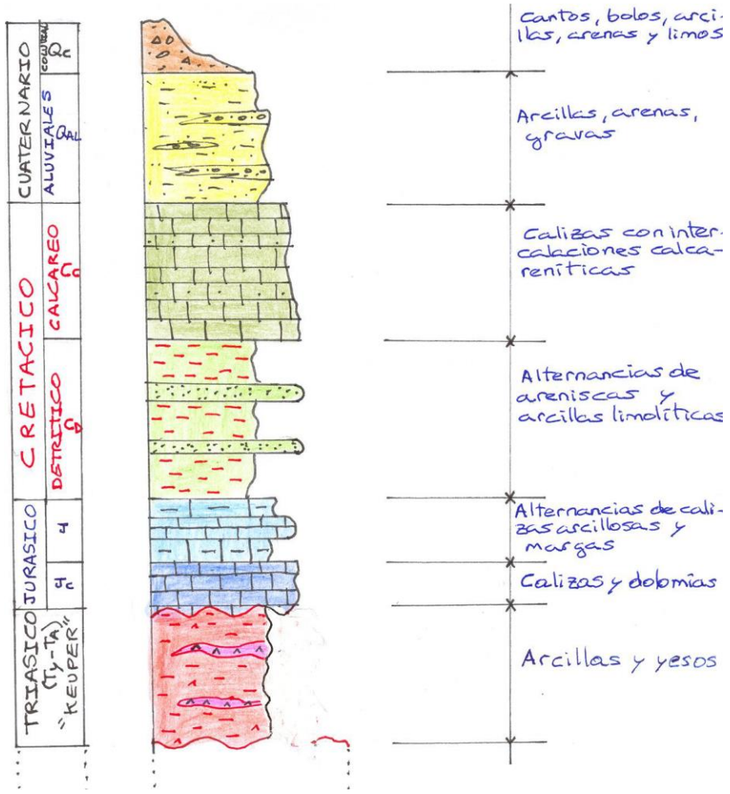
Aflora puntualmente, aflorando más extensamente hacia el inicio del tramo en estudio, presentándose en superficie muy meteorizado. En lo que a la cartografía geológica se refiere ha sido denominado como "Cretácico calcáreo".

  - Cuaternario

- Cuaternario reciente (Holoceno)

La importancia de la sedimentación cuaternaria radica en los depósitos de origen aluvial, aunque también hay depósitos de variadas génesis mixto coluvio-aluvial, depósitos de ladera coluviales, de alteración “in situ” y por último, depósitos asociados a zonas endorreicas o encharcables, además de los procedentes de la actividad humana o rellenos antrópicos. Afloran a lo largo de toda la banda de estudio, con especial abundancia en la primera mitad del trazado.

En la cartografía geológica efectuada, se han diferenciado básicamente los depósitos fluviales recientes (aluviales) así como otros íntimamente ligados a la red fluvial (lacustres, por drenaje deficiente de la misma). El resto de los depósitos recientes (coluviales, coluvio-aluviales y rellenos) tienen en general poco espesor y características muy similares a los materiales a los que recubren.



Los diferentes materiales que serán afectados por el trazado estudiado, y ordenados de muro a techo en la columna litoestratigráfica general, son los que se describen seguidamente:

- (T) arcillas y yesos (triásico-facies Keuper)

Los depósitos de “Facies Keuper”, que forman la parte superior de la serie triásica, están constituidos por arcillas plásticas de tonos abigarrados y argilitas de color rojo oscuro, con intercalaciones de yesos variolados (negros, blancos o rojos) y localmente con inclusiones de ofitas y de dolomías vacuolares (carniolas) y con manchas de arcillas y areniscas pertenecientes al “Cretácico detrítico” (CD) y dolomías o calizas jurásicas, que por situarse de un modo caótico sobre los materiales plásticos del Keuper, así como por su reducida extensión, no pueden separarse de este último en la cartografía.

Los datos de superficie, atestiguan que en el subsuelo las evaporitas pueden ser abundantes y potentes. El espesor original del Keuper es difícil o imposible de establecer, a causa de su tendencia halocinética.

Tanto en la base como especialmente en la parte superior de la sucesión predominan las lutitas de tonalidades verdosas y azuladas con intercalaciones calcáreas que forman secuencias de orden métrico formadas de base a techo por lutitas versicolores, dolomías oquerosas y dolomías laminadas. A continuación abundan los yesos sacaroideos blanquecinos y grisáceos, englobados en una matriz de arcillas yesíferas de tonos rojizos.

La presente unidad geológica, se ha dividido en dos subunidades, en la cartografía geológica efectuada, en función de la predominancia de yesos o arcilla.

La subunidad con predominio de yesos, se ha denominado como (Ty), y aflora fundamentalmente en la coronación de lomas relictas resistentes a la erosión, las cuales se disponen perpendiculares a la traza, a lo largo de todo el tramo. En esta subunidad geológica se pueden reconocer bancos de espesor métrico de yesos, en corte fresco, mientras que en estado de alteración se muestra como una masa uniforme de tonalidad grisblanquecina, en una matriz de arcillas yesíferas de tonos rojizos.

La subunidad con predominio de arcillas, se ha denominado como (TA), y aflora fundamentalmente en las zonas topográficamente más bajas. Se encuentra litológicamente constituida, por niveles de arcillas, limos arcillosos y arcillas yesíferas, de intensa coloración rojiza, alternando con niveles, generalmente decimétricos de yesos, siendo la distribución de los niveles yesíferos, dentro del paquete arcilloso, bastante irregular.

Generalmente se encuentran recubiertos por un suelo eluvial arcilloso, que impide la observación directa de los materiales, enmascarando los niveles yesíferos.

- (Jc) dolomías y calizas (Jurásico calcáreo)

Unidad geológica litológicamente constituida por dolomías, masivas en la base y tableadas o bandeadas hacia techo, y por calizas microcristalinas, estratificadas en bancos de 30 a 70 cm. Son de color gris oscuro, que pasa a amarillento por alteración. Las calizas se presentan recristalizadas con vetas de calcita blanca y muy fracturada.

En los afloramientos de dolomías existentes en el entorno de la población de La Encina, al comienzo del trazado, se han medido buzamientos de 48º con dirección Noroeste en la zona de la gasolinera y entre 10 a 24º, con dirección igualmente Noroeste, en las canteras abandonadas cercanas.

- (J) calizas arcillosas y margas (Jurásico)

Se trata de alternancias rítmicas de niveles de calizas margosas, de color gris claro, fosilíferas, microcristalinas, en bancos de 10 a 30 cm., con margas hojosas laminadas de color gris oscuro a negruzco, con abundante materia orgánica y pirita y con espesores muy similares.

Afloran muy puntualmente en la zona de estudio, subyacentes a las areniscas y arcillas limolíticas, pertenecientes al "Cretácico detrítico (CD)". Los afloramientos son exiguos y los contactos con la unidad cretácica superior son bastante difusos y se encuentran mecanizados, cuando se disponen sobre los materiales del Keuper.

El buzamiento medido en los afloramientos observados, varía entre los 10 y 22º hacia el Suroeste.

- (CD) areniscas y arcillas limolíticas (cretácico detrítico)

La presente unidad geológica se extiende ampliamente a lo largo del trazado, aunque casi siempre aparece más o menos recubierta por depósitos de ladera coluviales, de origen aluvial, de alteración "in situ" y de génesis mixta coluvio-aluvial, por lo que los afloramientos de buena calidad son prácticamente inexistentes.

Litológicamente está compuesta por alternancias de areniscas de color blanquecino a marrón claro, friables, y de limos y arcillas lutíticas y limolíticas de colores rojizos, grises y amarillentos, con restos carbonosos ocasionales.

Las areniscas son ferruginosas y micáceas, de grano fino a medio, frecuentemente con estratificación cruzada con alguna gravilla ocasional de color amarillento a anaranjado característico. Se encuentran estratificadas en estratos de espesor generalmente decimétrico y presentan estructura tableada.

El buzamiento de las capas es variable entre los 18 a 38º en dirección Norte, desfavorablemente al trazado proyectado.

Las lutitas y limolitas son masivas, con fisibilidad incipiente puntualmente. Las lutitas son rojizas y las limolitas de color rosa oscuro; estas últimas presentan abundante mica.

La presente unidad geológica, se ha dividido en dos subunidades, en la cartografía geológica efectuada, en función de la predominancia de areniscas o lutitas.

La subunidad con predominio de areniscas, se ha denominado como (CDAR), y aflora en buena parte del trazado. Litológicamente está compuesta por areniscas tableadas de color blanquecino a marrón claro, friables, con intercalaciones de niveles, generalmente decimétricos, de limos y arcillas limolíticas de colores rojizos.

- (CC) calizas y dolomías (cretácico calcáreo)

Se reconocen estos materiales, en la última parte del trazado, estando litológicamente constituidos por formación de calizas y calcarenitas, localmente dolomitizadas.

Se trata de una potente formación de calizas, constituyentes de las laderas más escarpadas y con mayor pendiente de la zona de estudio, y que se presentan bastante dolomitizadas, en la parte inferior de la serie, con frecuentes mineralizaciones de hierro. Por encima de los niveles dolomitizados, la serie se vuelve más arenosa, tratándose de calcarenitas microcristalinas. Un tercer tramo puede individualizarse por la presencia de niveles dolomíticos con intercalaciones de calizas arcillosas.

Finalmente la serie termina con un conjunto de calizas microcristalinas, grises y oscuras, estratificadas en bancos de 50 cm., que hacia la parte más alta se hacen más masivas y adquieren aspecto brechoideo.

- (QAL) aluvial (cuaternario)

Los depósitos aluviales, son abundantes en el extremo occidental del tramo (en el entorno de La Encina) abarcando una amplia extensión, estando compuestos por limos arcillosos y arenosos, con lentejones de gravas mal graduadas, pudiendo contener un elevado porcentaje de yesos o limos yesíferos.

Dicho aluvial, al atravesar terrenos yesíferos, presenta ciertos espesores de sedimentos flojos que pueden obligar a efectuar tratamientos en los cimientos de los rellenos dispuestos sobre ellos.

En el resto del trazado, los aluviales son menos abundantes y generalmente de poco espesor y se encuentran asociados al encajamiento del río Penagos y Pámanes, estando compuestos básicamente por arenas y arenas arcillosas con gravas. Se pueden diferenciar dos tipos distintos, función de su madurez composicional y de la capacidad energética del sistema fluvial: Los primeros, que son fundamentalmente areno-arcillosos con cantos dispersos, quedan restringidos a todos los cauces y arroyos de poca importancia, de carácter intermitente y fondos de valle, cuyos sedimentos provienen de los materiales Mesozoicos sobre los que se han encajado y que se circunscriben a algunos pequeños valles perpendiculares al trazado.

Los segundos, corresponderían al lecho actual del río Penagos y Pámanes, con gravas, arenas y arcillas.

En la cartografía geológica-geotécnica realizada para el presente proyecto, se han diferenciado dos tipos de depósitos aluviales, función de variables morfológicas y de madurez composicional:

- Un primer depósito asociado a los cauces actuales, constituido litológicamente por gravas arenosas, con lentejones de arcilla (QALG)
- Un segundo depósito de llanura de inundación, compuesto por arcillas y limos, con lentejones de gravas arenosas (QALA)

En general se trata de terrenos de baja capacidad portante, constituyendo puntos débiles para el apoyo de los terraplenes proyectados.

- (QCAL) coluvio-aluvial (cuaternario)

Esta unidad, que agrupa a los depósitos más recientes dejados por la red de drenaje, está formada en su totalidad por arcillas arenosas con cantos silíceos, de arenisca y caliza, de subredondeados a subangulosos, dispersos.

Se trata de depósitos resultantes, en la mayoría de los casos, de la acción combinada fluvial y de ladera (aluvial-coluvial) ya que los derrubios que por gravedad y/o con ayuda de la escorrentía superficial se acumulan al pie de las vertientes no son evacuados por las débiles corrientes fluviales del fondo de la vaguada.

El depósito está constituido tanto por materiales transportados longitudinalmente como por aportes laterales, de génesis gravitatoria.

Son recubrimientos cuaternarios de morfología alargada en planta y de escaso espesor. El espesor de depósito es variable, aunque en general, inferior a los tres metros de potencia y su disposición es horizontal.

- (Qc) coluvial (cuaternario)

Son depósitos de poco espesor, con origen gravitacional, procedentes de la alteración y transporte de los materiales constituyentes de los afloramientos rocosos próximos, principalmente del substrato Cretácico sobre el que se disponen.

Este tipo de materiales está compuesto por una mezcla caótica de cantos angulosos a subangulosos, arenas, limos y arcillas, procedentes de la degradación y desmantelamiento de los relieves mesozoicos. Dichos materiales han sufrido una pequeña alteración con algo de transporte, por consiguiente su naturaleza está ligada a la roca madre o a la formación de la que proceden.

Los depósitos coluviales están muy extendidos a lo largo de la banda de trazado estudiada, aunque normalmente presentan un espesor pequeño, procediendo fundamentalmente de la erosión de los materiales del “Cretácico detrítico”.

Los coluviales reconocidos son predominantemente arcillosos con un cierto contenido en arenas y fragmentos y cantos de roca.

- (QEL) suelos de alteración eluviales (cuaternario)

Se trata de suelos procedentes de la alteración “in situ” del substrato Mesozoico de la zona de estudio y, por tanto, su composición y textura está estrechamente relacionada con la roca que los originan. Esta alteración ha podido venir acompañada, en algunos casos de un transporte corto.

En general están compuestos litológicamente, por arcillas arenosas de descalcificación originarias de la alteración de las litologías calcáreas y detríticas y por arcillas y arcillas yesíferas, originarias de la alteración de las litologías triásicas. Su espesor es muy variable, pudiendo llegar en el peor de los casos hasta 5 ó 6 metros de potencia. En gran parte del trazado, esta formación impide reconocer con claridad los contactos litológicos en el campo, no habiéndose representado a efectos de la cartografía geológica por su amplia extensión, coincidiendo

con la zona donde las inestabilidades de ladera se hacen más patentes. Los espesores de suelo eluvial flojo o blando, encontrados a lo largo de la traza se reflejan en la cartografía geológica mediante el símbolo "S = ", seguido de un número, "S = 3,0 m." que representa el espesor en metros de suelo de alteración detectado en esa zona.

- (QEND) depósitos endorreicos (cuaternario)

Se han formado en zonas deprimidas de mal drenaje y donde la acumulación de elementos finos da lugar a suelos blandos y flojos. En el caso de construir rellenos sobre estas zonas se podrían producir asientos diferidos en los mismos.

- (Qw) rellenos antrópicos (cuaternario)

Irregularmente repartidos a lo largo del trazado, se han reconocido puntualmente zonas de vertidos, rellenos homogéneos y heterogéneos y echadizos antrópicos, que afectan muy puntualmente al trazado propuesto.

Dentro de los depósitos antrópicos se han diferenciado por una parte los residuos sólidos y los vertidos de diversas clases, y por otra, los rellenos que han sufrido un tratamiento específico de compactación. Las características de cada uno de ellos se recogen seguidamente.

- Rellenos y vertidos antrópicos

En este grupo se han englobado aquellos materiales que procedentes de la actividad humana se han vertido sin ningún tipo de tratamiento. Dentro de éstos se engloban los depósitos de residuos sólidos urbanos, los materiales procedentes de las excavaciones del terreno natural y acumulados en montones, los restos de escombros y de otros materiales inertes, rechazos de graveras y canteras, etc. Se restringen a acumulaciones pequeñas muy puntuales.

En el caso de atravesar en algún punto estos materiales y debido a las malas condiciones geotécnicas y de capacidad portante de los mismos como para servir de asiento a la futura autovía, deberán retirarse y enviarse a vertedero.

- Rellenos antrópicos compactados

Este grupo corresponde a los materiales que forman los terraplenes o pedraplenes, que han sufrido un tratamiento de consolidación o compactación, como pueden ser los rellenos de la carretera N-634 y los de las carreteras locales y los caminos rurales de zahorra.

Son materiales al menos tolerables como asiento de los terraplenes, aunque en caso de adosar una nueva obra de tierra al relleno existente, deberá tratarse adecuadamente para dar continuidad a la estructura de tierras en servicio (escalonado, retirada de material suelto superficial, recompactación, etc.).

Los productos que pudieran excavarse como consecuencia de los tratamientos previos de los rellenos existentes, pueden aprovecharse en la construcción de los nuevos rellenos siempre que se cumplan las especificaciones de compactación, humedad, puesta en obra, etc. exigibles al resto de los materiales aportados.

Edificaciones en uso o arruinadas.- se trata de aquellas edificaciones existentes en la banda de estudio. En el caso de tener que atravesarlas deberán ser demolidas y proceder a retirar o eliminar los escombros producidos.

Estos materiales, se encuentran suficientemente reflejados en la topografía de la banda de estudio, por lo que no se han diferenciado a efectos geológicos.

2.3.2. GEOMORFOLOGÍA

Los rasgos morfológicos más relevantes de la zona están condicionados por las características litológicas de los materiales y por la red fluvial existente. En conjunto podemos decir que no existen relieves abruptos en todo el entorno del área considerada, debido al predominio de formaciones mesozoicas masivas de arcillas y yesos triásicos y alternantes de areniscas tableadas, margas y arcillas, con buzamientos suaves, fácilmente erosionables y que originan un paisaje alomado característico. Esta monotonía morfológica se ve rota por los afloramientos rocosos de calizas, pertenecientes al "Cretácico calcáreo", que aparecen en el entorno de Solares.

2.3.3. TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural, la zona de estudio, se caracteriza por una intensa tectónica de fracturación, de clara influencia diapírica, que corta y compartimenta las estructuras de plegamiento. Los sedimentos del Keuper (Triásico), afloran siempre de forma diapírica, provocando la salida de grandes bloques del Jurásico, por lo que los elementos estructurales más destacables son los anticlinales diapíricos, con fuerte fracturación asociada (que representan el carácter diapírico del Keuper en esta zona) y los pliegues de la zona costera con geometría concéntrica.

Las estructuras diapíricas de materiales salinos triásicos (Keuper), son característicos de la evolución de una cuenca con niveles salinos profundos, afectada primero por un período tensional y deformada después por uno compresional.

El período tensional desencadenó la creación temprana y posterior evolución de los diapiros, mientras que el compresional provocó profundas modificaciones en su geometría original, además de una inversión estructural generalizada.

La deformación extensional se desarrolló esencialmente durante el Jurásico Superior-Cretácico Inferior. Durante el periodo extensional, la acumulación diferencial de sedimentos provocó una carga inhomogénea sobre la sal que fue la principal causa del adelgazamiento y fracturación de la cobertera frágil. Esta debilidad de la cobertera disparó el movimiento de la sal, creando las primeras estructuras salinas, que se localizaron principalmente en las zonas de acomodación NNE-SSO, o entre los segmentos distintos de falla a lo largo de las alineaciones estructurales NNE-SSO. La fracturación creó espacio para el movimiento de la sal y la carga sedimentaria la presurizó y condicionó su movimiento. Los diapiros ascendieron tempranamente de modo reactivo, tal y como se deduce de su morfología almohadillada, con fracturación de la cobertera frágil, adelgazamiento de las capas sincinemáticas hacia los altos, truncaciones, etc.

La presencia de un sustrato dúctil (Keuper) favoreció la generación de fallas de corrimiento lístricas rotacionales y anticlinales tipo roll-over. En áreas donde la rotación de las fallas lístricas fue muy alta los materiales precinemáticos fueron desplazados en dirección a la zona del despegue del sistema, determinando en ocasiones que el Cretácico Inferior se disponga directamente sobre el trías.

La evolución de las estructuras salinas fue mayor hacia el Norte de la Cuenca Vasco-Cantábrica, donde la carga sedimentaria y el deslizamiento rotacional de las fallas lístricas fueron más importantes. En consecuencia en este sector de la Cuenca los diapiros se caracterizan por presentar forma de chimeneas muy evolucionadas, que se estrechan en profundidad debido a la falta de aporte salino y mayor carga sedimentaria.

A finales del Cretácico Superior y durante el Paleógeno, las condiciones extensionales en la Cuenca variaron progresivamente a compresionales, al evolucionar el margen noribérico de pasivo a activo. El nuevo régimen produjo la inversión de las geometrías extensionales, con desarrollo de pliegues y cabalgamientos de vergencia Sur en el Surco Navarro-Cantabro.

A nivel regional, las zonas de surco acentuaron ligeramente su estructura original, y en muchos casos sufrieron inversión tectónica. Los altos estructurales, y sus fallas fueron igualmente invertidos, siendo esta inversión de mayor entidad hacia el sur. En zonas donde se habían desarrollado estructuras salinas tempranas, los diapiros fueron deformados, truncados y contraídos, creándose en numerosos casos cicatrices salinas verticales o próximas a la vertical.

2.3.4. SISMICIDAD

Respecto a la sismicidad de la zona y de acuerdo con la zonación sísmica indicada en la norma sismorresistente NCSE-02, así como de las recomendaciones de la IAP (Instrucciones sobre Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera), la aceleración sísmica básica a considerar en la región estudiada para un periodo de retorno de 500 años según la citada Norma será:

$ab < 0,04g$

Las acciones sísmicas se considerarán de acuerdo con la citada Norma, solamente en el caso de que el valor de la aceleración sísmica básica sea igual o superior a cuatro centésimas de g ($ab \geq 0,04$ g).

En la figura incluida a continuación, se recoge el Mapa de Peligrosidad Sísmica de acuerdo con la Norma Sismorresistente, en relación con el área geográfica estudiada.

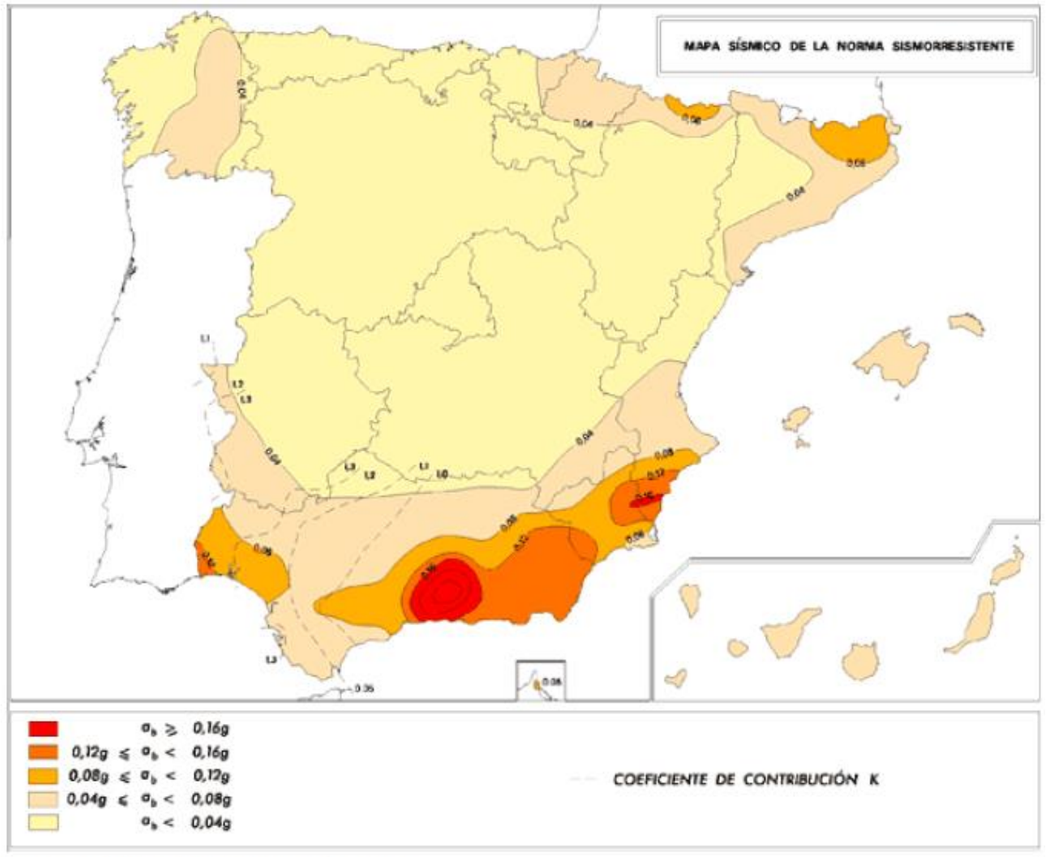


Figura 1: Mapa de peligrosidad sísmica.

De acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica incluido anteriormente, la zona estudiada se localiza en una zona de intensidad baja, con valor de la aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, por lo que no es necesario considerar las acciones sísmicas sobre las estructuras proyectadas.

2.3.5. HIDROGEOLOGÍA

El trazado de la autovía proyectada entre La Encina y Solares, se emplaza en la Cuenca Norte, afectando hidrológicamente al río Pisueña y Pámanes.

A fin de determinar y evaluar las posibles interferencias o afecciones que se pueden originar entre la autovía y el medio hídrico y, en particular, con las aguas subterráneas, se ha realizado un análisis hidrogeológico de la zona, partiendo de los datos siguientes:

- Estudio geológico con cartografía a escala 1:5.000.
- Datos hidrogeológicos obtenidos durante los trabajos de campo (inventario de puntos de agua, etc.).

La zona de estudio afecta al Subsistema Hidrogeológico 4D, o Unidad Diapirizada de Santander, definido por el Instituto Geológico y Minero de España (1984).

Este subsistema acuífero, se circunscribe a las calizas del Cretácico (“Cretácico calcáreo”-Cc), actuando el weald (o “Cretácico detrítico”-CD), como base impermeable.

Estos materiales del Cretácico detrítico, afectan a buena parte del trazado, por lo que puede considerarse el terreno impermeable en estas zonas, al igual que en el resto de las zonas donde aflora el triásico arcilloso.

Desde un punto de vista hidrogeológico, cabe señalar los siguientes aspectos de cada una de las unidades geológicas inventariadas, en la cartografía geológica de superficie realizada para el presente proyecto.

- Calizas del Jurásico.

Los niveles calcáreos del Jurásico constituyen un acuífero de cierta importancia. Aunque los afloramientos en la zona son escasos, su área de recarga, a partir de la infiltración de precipitaciones, se debe situar más al Oeste y al Sur de la zona de estudio, donde afloran en superficie. No se han observado manantiales en la zona de estudio, por lo que en su mayor parte, la descarga se debe realizar hacia el río Besaya.

- Areniscas, limolitas y argilitas del Cretácico detrítico.

El conjunto de estos materiales es de naturaleza impermeable. Únicamente los niveles areniscosos pueden dar origen a zonas de rezume o manantiales de escaso caudal. Estos, cuando el área de recepción es grande, dan origen a pequeños arroyos.

- Calizas del Cretácico calcáreo.

Aunque se trata de calizas masivas muy compactas y, en parte, recristalizadas, su grado de fracturación y de karstificación, hace que constituyan un acuífero que, en conjunto, es muy transmisivo, aunque con gran variabilidad de la permeabilidad y capacidad de infiltración.

Su recarga se realiza exclusivamente por la infiltración del agua de las precipitaciones, dada su disposición elevada topográficamente y suprayacente a la formación del "Cretácico detrítico". No se han observado zonas importantes de descarga, al no haberse detectado la presencia de manantiales de ladera, cercanos al trazado, por lo que se presume que la misma tiene lugar en profundidad.

- Coluviones

Los depósitos de coluviones que aparecen en diferentes partes de la traza, normalmente están asociados a las formaciones cretácicas. Dada la importancia de la matriz arcillosa que presenta, el conjunto suele tener permeabilidades muy bajas, aunque pueden existir zonas localizadas en las que un lavado de limos y arcillas originen permeabilidades mayores.

La recarga de los mismos tiene lugar por infiltración de agua de lluvia y aportaciones laterales de las formaciones de las que se originaron. La descarga se realiza normalmente hacia los aluviales inferiores; sin embargo, en las zonas de baja permeabilidad, como las que aparecen en buena parte del trazado, una parte importante de la descarga tiene lugar por rezumes y pequeños manantiales.

3. PROCEDENCIA DE MATERIALES

3.1. MATERIALES DE LA TRAZA.

La mayor parte del trazado propuesto discurre de forma alternativa entre relleno y desmonte, de forma que sea posible optimizar la reutilización del material excavado y poder prescindir, en la medida de lo posible, de préstamos y vertederos.

Los materiales de desmonte existentes a lo largo del trazado corresponden a los siguientes grupos litológicos:

- Triásico: Unidad geológica de arcillas y arcillas yesíferas predominantes (TA) y unidad de yesos predominantes (TY).
- Jurásico calcáreo: Unidad geológica de calizas y dolomías (Jc).
- Jurásico: Unidad constituida por calizas margosas y arcillosas alternantes con margas hojosas (J).
- Cretácico detrítico: Areniscas y limolitas arcillosas alternantes (CD).
- Cretácico calcáreo: Formación de calizas y dolomías (CC).
- Coluviales: Cantos y bolos en matriz arcillo-arenosa (QC).

- Triásico: Los materiales triásicos de las unidades geológicas (TA) y (TY), deben considerarse en principio, como material marginal. Además, será preceptivo emplear cementos sulforresistentes en las obras de paso que estén en contacto con estas unidades.
- Jurásico calcáreo (Jc): Se excavará un volumen muy pequeño de estos materiales, en los primeros metros del trazado. Es un material que podrá emplearse como todo uno, ya que la excavación afectará a tramos superficiales alterados.
- Jurásico (J): Se excavará un volumen pequeño de estos materiales en el fondo de algunos de los desmontes, siendo un material que podrá emplearse como todo-uno.
- Cretácico detrítico (CD): Las características de estos materiales deben corresponder a un todo-uno en el que se incluyen desde fragmentos de varios decímetros de areniscas, hasta niveles limosos a arcillosos, que podrían ser plásticos, de comportamiento geotécnico muy heterogéneo. Podrán utilizarse para núcleo de terraplén, siempre previo control de la plasticidad y humedad de los finos.

- Cretácico calcáreo (Cc): En estado sano presentarían características aptas para pedraplén, pero dado su grado de alteración superficial en estos puntos, la utilización prevista para estos materiales sería como todo-uno, aunque en algunas zonas pueden proporcionar incluso bloques de escollera en los tramos de mayor espesor, aptos para protección de taludes.
- Coluviales: Son depósitos muy heterogéneos, en los que se encuentran desde bloques angulosos de areniscas, hasta arcillas de alta plasticidad, pasando por todos los tamaños intermedios, por lo que su huso granulométrico debe ser muy amplio. Algunos bloques de areniscas que engloban, procedentes de la erosión del Cretácico detrítico (CD), pueden ser utilizables como pedraplén. Sin embargo, la matriz arcillosa que los engloba debe presentar una plasticidad elevada y algo de saturación de agua, debido al clima húmedo imperante en la zona de estudio, por lo que en general, aunque suelen cumplir las características de suelo tolerable, deberán tratarse como suelos marginales, pudiéndose utilizar en rellenos tipo “sandwich”, intercalados con capas granulares, para drenar las mismas.

Por último, cabe indicar, que los materiales procedentes de las excavaciones que se realicen en las extensas planas aluviales de la zona de estudio (QAL), podrían en un principio, emplearse para la construcción del núcleo de rellenos, previo proceso de selección y con una cuidadosa puesta en obra, pues presentan abundantes niveles arcillosos intercalados, con una gran componente yesífera en la matriz.

En el caso de excavar algún echadizo o vertido de naturaleza antrópica, (unidad geológica Qw), deberán retirarse previamente y enviarse a vertedero, dado que en principio se clasifican como inadecuados, no siendo aconsejable su utilización en ninguna de las unidades de obra.

Los suelos superficiales con un cierto contenido en materia orgánica, se recomienda acopiarlos y reservarlos para las revegetaciones de los paramentos de los rellenos a construir.

3.2. MATERIALES EXTERNOS AL TRAZADO.

El presente Apartado tiene por objeto estudiar las posibles procedencias de materiales en las proximidades del trazado, para su utilización en la ejecución de terraplenes, explanada, firmes y hormigón, así como las instalaciones existentes en la zona, de fabricación de hormigón, cemento, tratamiento de áridos y mezclas asfálticas.

Se estudiarán no solamente las zonas de extracción de materiales en estado de explotación, sino también las que habiendo sido utilizadas estén en estado de inactividad, así como aquellas que nunca se han explotado.

Para cada una de las posibles procedencias se ha estudiado su naturaleza, volumen aprovechable, facilidad de explotación, accesibilidad e impacto ambiental de su utilización.

Como resultado de la bibliografía consultada y de las visitas realizadas a la zona de proyecto se han localizado una serie de yacimientos y canteras, unas en estado de explotación y otras abandonadas, así como una serie de instalaciones, de las cuales se ha realizado un primer estudio en lo relativo a la calidad de los materiales, en función de los ensayos suministrados por las empresas concesionarias de las explotaciones, volumen de reservas y accesibilidad de los mismos.

De cada punto explotable localizado e instalación visitada se ha realizado una ficha recogiendo los siguientes datos: Tipo de instalación.

- Nombre
- Referencia
- Localización
- Plano de situación
- Croquis de la instalación
- Tipo de material existente
- Corte geológico
- Características físicas del material
- Ensayos de laboratorio
- Descripción de campo y observaciones
- Fecha de estudio

Una vez concluidos estos estudios preliminares, se han recomendado una serie de procedencias, que por la calidad de los materiales y coste económico de su utilización resulten más óptimas y se han desechado aquellas cuya calidad de materiales teóricamente, no cumple la normativa mínima exigida.

3.3. CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Las unidades de materiales susceptibles de ser utilizados para las distintas unidades de obra son:

- Materiales para la formación de rellenos.
- Materiales para mejora de la explanada.
- Subbases, bien sea de suelo seleccionado o zahorra artificial.
- Materiales para bases, bien sea de zahorras artificiales o de mezcla bituminosa.
- Zahorras para grava-cemento.
- Áridos gruesos y finos para mezcla bituminosa en capa de base y capa intermedia.
- Áridos gruesos y finos para hormigones de obras de fábrica.
- La normativa vigente en proyectos de carreteras es la siguiente, en lo que se refiere a los materiales a utilizar en las distintas unidades de obra anteriormente referidas:
- Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC “Secciones de Firme” O.M. de 23-5-1989 (B.O.E. 30-6-1989). O.C. 10/02.
- “Pliego de Prescripciones Técnicas para obras de carreteras y puentes” PG-3 2002.
- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (B.O.E. 13-1-1999).

ANEJO Nº4 – SISMOLOGÍA

Índice

1. Introducción 2
2. Condiciones generales 2
3. Consideraciones sísmicas 2
4. Sismicidad de la zona 2
5. Conclusiones 2

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende analizar la posible influencia de los efectos sísmicos que puedan tener lugar en el entorno más próximo a la ubicación de la obra y cómo estos deben ser tenidos en cuenta.

2. CONDICIONES GENERALES

Para la redacción de este documento, se utilizarán como base los criterios y especificaciones que figuran en la norma vigente en la actualidad:

- 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.

3. CONSIDERACIONES SÍSMICAS

En el artículo 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) se especifica que, para acciones sísmicas en las que la aceleración horizontal básica a_b sea inferior a 0,04 g, no es necesaria una consideración de las actividades sísmicas.

4. SISMICIDAD DE LA ZONA

Como se puede apreciar en la figura adjunta, la obra se encuentra totalmente situada en una zona con aceleración horizontal básica a_b por debajo del umbral límite de 0,04 g:



5. CONCLUSIONES

Dado que no se supera el umbral especificado anteriormente, para este proyecto no se consideran acciones sísmicas de ningún tipo.

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Índice

1. Introducción ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2. Climatología ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1. Información climática 2

2.1.1. Introducción 2

2.1.2. Información disponible 2

2.1.3. Caracterización climática 2

2.1.4. Climatología 2

2.1.5. Pluviometría 3

2.1.6. Termometría 4

2.1.7. Días de 6

2.1.8. Valores medios anuales 7

2.2. Índices y clasificaciones climáticas 8

2.2.1. Índices climáticos 8

2.2.2. Clasificaciones climáticas 11

2.2.3. Conclusiones 15

2.3. Climodiagramas 17

2.4. Coeficientes de reducción del número de días trabajables 22

3. Hidrología ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4. Calculo de caudales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

4.1. Método de cálculo 24

4.2. Intensidad media de precipitación 25

4.3. Escorrentía 27

4.4. Estudio de las cuencas y cálculo de caudales 30

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo contiene los elementos que permiten caracterizar el clima de la zona en estudio y calcular los caudales a emplear para proyectar los elementos de drenaje longitudinal y transversal necesarios para la autovía en proyecto.

2. CLIMATOLOGÍA

2.1. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

2.1.1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos que persiguen los cálculos climatológicos de caracterización son los siguientes:

- Características del clima en la zona del proyecto, que puedan tener relevancia en el diseño de las obras y en su ejecución posterior.
- Índices climáticos de interés para el diseño de las plantaciones.
- Coeficientes medios de reducción por días de climatología adversa, para el cálculo de días laborables en las diferentes actividades.

Para alcanzar estos objetivos se parte de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología y de la información elaborada disponible.

2.1.2. INFORMACIÓN DISPONIBLE

En climatología, se acepta habitualmente que para caracterizar una variable es necesario analizar su evolución durante un período igual o superior a 30 años cuando esto es posible.

Esta hipótesis tiene en cuenta el supuesto carácter estacionario de las series climáticas, que implica que los valores medios de las variables climáticas se repetirán para cualquier otro período de longitud igual o superior a ésta.

Para caracterizar las variables climáticas necesarias para evaluar los coeficientes mensuales de reducción del número de horas trabajadas en los diferentes procesos constructivos, se ha utilizado además la metodología y las isolíneas de la publicación:

- "Datos Climáticos para Carreteras". MOP. Dirección General de Carreteras. División de Materiales, 1964.

Finalmente, para la elaboración de climodiagramas e índices climáticos, se ha utilizado además la metodología de la publicación:

- "Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico". Ministerio de Medio Ambiente (2000).

2.1.3. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

Buscando cumplir el principio enunciado al comienzo del apartado 2.2, se han seleccionado las estaciones climáticas relativamente próximas al trazado de la autovía. Teniendo en cuenta el relieve de la zona, las diferencias que cabe esperar en las variables climáticas de estaciones relativamente próximas no se presumen transcendentales.

Para obtener información climática se comenzó consultando las bases de datos del INM buscando las estaciones meteorológicas próximas al trazado con series más largas. Las estaciones mas próximas son:

- 1-120 Sel de la Carrera (pluviométrica)
- 1-144 Molledo de Portolín (termopluviométrica)
- 9-001 Reinosa (completa)
- 9-012 Arija (termopluviométrica)
- 9-008X Cabañas Virtus (termopluviométrica)

2.1.4. CLIMATOLOGÍA

El clima está muy condicionado por la estructura del relieve. Hay un clima de montaña, húmedo y frío, en la que los inviernos son largos, con nevadas y grandes precipitaciones (entre 1.000 y 2.000 mm), y los veranos frescos.

2.1.5. PLUVIOMETRÍA

La precipitación comprende toda el agua que cae procedente de las nubes, cualquiera que sea su forma (lluvia, nieve, granizo, etc.).

En climas como el estudiado la casi totalidad de las precipitaciones son en forma de lluvia.

En el cuadro siguiente, figuran los datos medios de precipitación en las cinco estaciones meteorológicas estudiadas.

CUADRO 2.1.5.1.- PRECIPITACIONES MEDIAS

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1-120. Sel de la Carrera	169,67	139,29	144,52	156,60	130,18	79,94	54,65	71,56	96,33	150,76	185,18	207,21
1-144. Molledo de Portolín	117,10	97,66	105,43	121,88	92,63	55,74	37,73	55,30	77,78	106,79	138,78	139,22
9-001. Reinosa	114,14	107,32	88,84	90,37	78,83	57,87	34,31	31,52	58,14	95,83	108,67	132,14
9-008X. Cabañas Virtus	105,09	90,59	79,60	102,14	80,55	57,54	39,88	39,01	53,35	96,24	127,90	126,98
9-012. Arija	94,57	76,85	75,54	97,03	78,21	46,91	32,94	34,16	48,99	78,19	101,48	115,33
9-027. Sargentes de Lora	68,16	64,41	55,65	73,96	62,21	51,92	31,06	25,12	40,21	68,50	81,73	77,38
9-037. Oña-Iberduero	63,70	50,06	51,75	61,67	64,76	51,78	33,13	30,12	45,00	58,96	68,31	66,39
9-041. Villarcayo	73,40	64,69	56,56	67,67	66,68	53,08	34,45	35,28	43,59	60,35	80,68	80,24
9-056. Criales de Losa	75,20	67,72	61,51	77,70	72,52	51,92	28,56	33,94	46,18	70,96	92,95	87,58
9-064. Salinas Añana	69,01	58,83	52,84	64,18	65,65	51,27	30,40	36,28	45,94	61,30	75,35	73,99
9-069. Miranda de Ebro	40,72	36,35	36,53	52,72	57,57	49,68	30,81	30,11	41,23	47,05	51,15	48,88
9-121.Haro	32,69	31,72	33,82	44,01	51,18	51,91	23,80	21,29	40,07	42,63	42,60	43,48

A continuación incluimos en este apartado los días de precipitación ≥ a 10, 100 y 300 mm del área en estudio. Para ello se ha elaborado un resumen de los datos elaborados de las estaciones climatológicas de las cuales se disponen datos del I.N.M.

CUADRO 2.1.5.2- Estación 1-120. Sel de la Carrera

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de precipitación ≥ 10 décimas	12,9	11,2	11,2	13,1	12,3	9,4	7,5	8,3	8,9	10,4	11,9	13,9
Días de precipitación ≥ 100 décimas	5,6	4,6	4,8	5,4	4,2	2,5	1,5	2,2	2,6	4,5	5,3	6,7
Días de precipitación ≥ 300 décimas	1,6	0,9	1,0	1,1	0,8	0,4	0,2	0,4	0,8	1,4	1,8	1,8

CUADRO 2.1.5.3.- Estación 1-144. Molledo de Portolín

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de precipitación ≥ 10 décimas	10,8	9,5	11,0	12,7	10,7	7,4	6,3	7,4	8,5	9,8	11,4	11,4
Días de precipitación ≥ 100 décimas	4,0	3,0	3,5	4,3	2,9	1,7	1,1	1,6	2,4	3,3	4,5	4,6
Días de precipitación ≥ 300 décimas	0,7	0,4	0,6	0,6	0,3	0,3	0,1	0,3	0,5	0,9	1,2	1,0

CUADRO 2.1.5.4.- Estación 9-001. Reinosa

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de precipitación ≥ 10 décimas	11,9	11,2	11,4	11,8	10,6	6,9	4,1	4,3	6,8	9,8	10,9	12,9
Días de precipitación ≥100 décimas	3,6	3,3	2,6	2,8	2,4	1,9	1,1	1,0	1,6	2,9	3,5	4,0
Días de precipitación ≥ 300 décimas	0,8	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,6	0,7	0,9

CUADRO 2.1.5.5.- Estación 9-008X. Cabañas Virtus

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de precipitación ≥ 10 décimas	10,3	9,7	9,3	11,5	10,7	6,7	4,8	4,9	6,6	9,5	11,6	11,5
Días de precipitación ≥ 100 décimas	3,8	3,4	2,8	3,4	2,6	1,8	1,3	1,3	1,7	2,8	4,2	4,3
Días de precipitación ≥ 300 décimas	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,7	0,8	0,7

CUADRO 2.1.5.6.- Estación 9-012. Arija

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de precipitación ≥ 10 décimas	10,4	9,0	9,4	10,8	9,7	5,8	3,9	4,1	5,3	7,9	9,3	10,6
Días de precipitación ≥100 décimas	3,0	2,6	2,4	3,4	2,5	1,8	1,1	1,2	1,7	2,6	3,5	3,8
Días de precipitación ≥ 300 décimas	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8

2.1.6. TERMOMETRÍA

En este apartado se ha estudiado la termometría del área en estudio. Para ello se ha elaborado un resumen de las temperaturas de las estaciones siguientes:

- Estación 1-144. Molledo de Portolín Datos del I.N.M. elaborados.
- Estación 9-001. Reinosa Datos del I.N.M. elaborados.
- Estación 9-008X. Cabañas Virtus Datos del I.N.M. elaborados.
- Estación 9-012. Arija Datos del I.N.M. elaborados.

CUADRO 2.1.6.1.- Estación 1-144. Molledo de Portolín

MES	Temp. Media	Temp. Media de las Mínimas	Temp. Media de las Máximas	Media de Temperatura Mínimas Absolutas	Media de Temperatura Máximas Absolutas
ENERO	7,94	3,51	12,37	-3,33	19,31
FEBRERO	8,71	3,73	13,72	-2,47	20,98
MARZO	10,40	4,63	16,15	-1,37	25,09
ABRIL	11,71	5,93	17,50	-0,19	27,41
MAYO	15,07	9,03	21,10	3,01	31,70
JUNIO	17,96	12,02	23,90	6,24	34,29
JULIO	19,84	13,90	25,76	8,55	34,36
AGOSTO	20,08	13,84	26,29	9,13	34,93
SEPTIEMBRE	18,33	12,03	24,73	6,46	33,09
OCTUBRE	15,40	9,77	21,03	3,33	28,78
NOVIEMBRE	10,71	5,95	15,45	-0,67	22,74
DICIEMBRE	8,54	4,46	12,64	-2,22	19,75
AÑO	13,7	8,2	19,2	2,2	27,7

CUADRO 2.1.6.2.- Estación 9-001. Reinosa

MES	Temp. Media	Temp. Media de las Mínimas	Temp. Media de las Máximas	Media de Temperatura Mínimas Absolutas	Media de Temperatura Máximas Absolutas
ENERO	2,35	-1,88	6,56	-9,54	13,22
FEBRERO	3,23	-1,30	7,74	-8,48	14,62
MARZO	5,45	0,52	10,35	-6,08	17,45
ABRIL	7,15	2,23	12,06	-3,34	20,37
MAYO	10,09	4,91	15,27	-1,09	24,23
JUNIO	13,14	7,62	18,65	1,91	27,66
JULIO	15,40	9,40	21,37	3,93	30,59
AGOSTO	15,74	9,53	21,94	3,96	31,00
SEPTIEMBRE	13,93	7,93	19,92	1,70	28,13
OCTUBRE	9,99	4,71	15,26	-1,33	22,66
NOVIEMBRE	5,81	1,39	10,23	-5,06	16,83
DICIEMBRE	3,24	-0,62	7,09	-7,76	13,21
AÑO	8,8	3,7	13,9	-2,6	21,7

CUADRO 2.1.6.3.- Estación 9-008X. Cabañas Virtus

MES	Temp. Media	Temp. Media de las Mínimas	Temp. Media de las Máximas	Media de Temperatura Mínimas Absolutas	Media de Temperatura Máximas Absolutas
ENERO	1,91	-2,63	6,41	-11,69	13,65
FEBRERO	2,90	-1,55	7,34	-7,93	14,35
MARZO	5,25	0,15	10,30	-6,14	18,20
ABRIL	6,60	1,32	11,83	-4,24	20,95
MAYO	11,03	5,11	16,93	-1,02	26,22
JUNIO	13,64	7,16	20,11	0,75	29,26
JULIO	15,58	8,35	22,82	2,72	31,23
AGOSTO	15,56	8,35	22,76	2,42	32,11
SEPTIEMBRE	13,71	6,75	20,64	-0,61	29,76
OCTUBRE	9,72	3,79	15,61	-3,11	23,86
NOVIEMBRE	5,19	0,58	9,76	-6,72	16,04
DICIEMBRE	3,73	-0,39	7,83	-8,32	14,08
AÑO	8,7	3,1	14,4	-3,7	22,5

CUADRO 2.1.6.4.- Estación 9-012. Arija

MES	Temp. Media	Temp. Media de las Mínimas	Temp. Media de las Máximas	Media de Temperatura Mínimas Absolutas	Media de Temperatura Máximas Absolutas
ENERO	2,64	-1,35	6,62	-8,00	13,23
FEBRERO	3,28	-1,07	7,63	-7,65	14,92
MARZO	6,28	1,18	11,40	-5,35	19,35
ABRIL	7,65	2,26	13,02	-2,59	20,86
MAYO	11,70	5,78	17,59	0,07	26,21
JUNIO	13,77	8,08	19,45	3,08	27,92
JULIO	17,04	10,71	23,35	5,04	31,35
AGOSTO	17,23	10,36	24,08	5,67	32,29
SEPTIEMBRE	16,11	9,81	22,36	4,42	30,42
OCTUBRE	11,35	5,72	16,75	0,88	24,19
NOVIEMBRE	5,81	1,38	10,25	-4,50	17,19
DICIEMBRE	4,53	0,59	8,45	-4,82	14,27
AÑO	9,8	4,5	15,1	-1,1	22,7

Para continuar con las temperaturas se resumen a continuación los días de temperaturas máximas mayores de 25 y 30 ºC, y los días de temperatura mínima mayor de 20 ºC y los días de temperaturas mínimas menores de 0, y -5 ºC, para las estaciones:

CUADRO 2.1.6.9.- Estación 1-144. Molledo de Portolín

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de temperatura mínima ≤ 0 ºC	7,43	6,35	4,98	1,90	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	3,18	5,60
Días de temperatura mínima ≤-5 ºC	0,73	0,68	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,78
Días de temperatura mínima ≥20 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,45	0,58	0,33	0,15	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥25 ºC	0,03	0,23	1,53	2,95	7,70	12,74	18,72	19,71	13,82	7,82	0,35	0,05
Días de temperatura máxima ≥30 ºC	0,00	0,00	0,13	0,45	2,28	3,61	5,03	6,90	4,18	1,36	0,00	0,00

CUADRO 2.1.6.10.- Estación 9-001. Reinosa

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de temperatura mínima ≤0 ºC	21,24	18,14	13,89	7,83	2,24	0,37	0,01	0,00	0,28	3,06	11,36	18,14
Días de temperatura mínima ≤-5 ºC	6,31	4,43	1,99	0,36	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,31	3,58
Días de temperatura mínima ≥20 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥25 ºC	0,00	0,00	0,00	0,22	1,28	3,11	7,16	8,22	4,99	0,73	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥30 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,44	1,68	2,32	0,79	0,00	0,00	0,00

CUADRO 2.1.6.11.- Estación 9-008X. Cabañas Virtus

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de temperatura mínima ≤0 ºC	22,71	19,65	15,65	12,67	2,82	1,17	0,35	0,33	2,39	7,06	13,94	16,39
Días de temperatura mínima ≤-5 ºC	8,47	6,29	3,12	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,94	3,44	4,67
Días de temperatura mínima ≥20 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥25 ºC	0,00	0,00	0,00	0,17	2,59	5,78	11,59	10,56	7,78	1,17	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥30 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,89	3,00	3,56	1,11	0,06	0,00	0,00

CUADRO 2.1.6.12.- Estación 9-012. Arija

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de temperatura mínima ≤ 0 ºC	20,64	18,46	12,23	8,91	1,14	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	12,69	16,09
Días de temperatura mínima ≤-5 ºC	6,64	4,31	2,31	0,27	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	1,55
Días de temperatura mínima ≥20 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥25 ºC	0,00	0,00	0,00	0,09	2,93	4,42	11,31	14,33	11,17	0,92	0,00	0,00
Días de temperatura máxima ≥30 ºC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,31	4,33	3,06	0,00	0,00	0,00

2.1.7. DÍAS DE ...

A continuación se presentan como resumen de los resultados obtenidos unas tablas con otras variables climatológicas calculadas a partir de los datos del INM para las estaciones:

CUADRO 2.1.7.1.- Estación 1-120. Sel de la Carrera

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de lluvia	12,22	10,33	11,41	14,74	16,07	14,32	12,86	13,91	13,28	13,39	13,75	13,89
Días de nieve	3,32	3,22	2,30	1,40	0,37	0,02	0,02	0,00	0,00	0,08	0,92	2,30
Días de granizo	0,56	0,75	0,90	0,59	0,49	0,10	0,18	0,16	0,11	0,27	0,43	0,72
Días de tormenta	0,32	0,46	0,46	0,79	1,10	1,69	1,97	1,75	1,14	0,69	0,35	0,25
Días de niebla	7,15	6,64	7,64	9,67	10,11	13,20	13,57	13,37	10,52	8,27	6,85	7,98
Días de rocío	0,08	0,18	0,36	0,24	0,71	1,52	2,26	1,58	0,76	0,47	0,45	0,11
Días de Escarcha	4,54	2,45	1,70	0,21	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08	1,26	3,14
Días de nieve cubriendo el suelo	3,76	2,93	1,39	0,64	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,37	1,74
Días de meteoros	0,00	0,13	0,00	0,13	0,56	0,28	0,24	0,23	0,03	0,00	0,42	0,14

CUADRO 2.1.7.2.- Estación 1-144. Molledo de Portolín

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de lluvia	11,26	10,05	11,65	14,09	13,53	9,82	8,88	9,63	10,83	12,05	12,75	12,68
Días de nieve	1,12	1,43	0,81	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,57
Días de granizo	0,58	0,69	0,79	0,39	0,35	0,13	0,10	0,05	0,05	0,16	0,73	0,64
Días de tormenta	0,47	0,77	0,59	0,59	1,81	2,04	2,02	1,95	1,34	0,64	0,53	0,43
Días de niebla	0,88	0,75	0,64	1,25	1,33	1,56	1,56	2,10	2,34	1,89	1,09	0,75
Días de rocío	1,58	1,48	1,70	2,70	3,86	5,64	5,49	5,71	4,27	3,20	1,93	1,50
Días de Escarcha	4,21	3,23	2,80	0,86	0,14	0,07	0,00	0,02	0,05	0,39	2,29	3,73
Días de nieve cubriendo el suelo	1,44	1,32	0,68	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,39
Días de meteoros	0,00	0,77	0,48	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,34	0,30	0,33	0,00

CUADRO 2.1.7.3.- Estación 9-001. Reinosa

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de lluvia	9,15	8,01	10,16	11,77	14,26	11,18	7,39	8,39	11,26	13,29	13,05	11,59
Días de nieve	8,20	8,02	5,90	4,33	1,14	0,10	0,00	0,00	0,01	0,89	3,32	6,62
Días de granizo	0,12	0,23	0,60	1,00	1,17	0,54	0,46	0,27	0,21	0,34	0,17	0,16
Días de tormenta	0,67	0,67	0,55	1,33	2,65	3,32	2,82	2,73	1,73	0,84	0,60	0,65
Días de niebla	8,00	7,70	7,36	7,16	8,86	11,15	12,70	12,46	9,68	7,96	7,19	7,90
Días de rocío	2,42	3,17	6,73	9,75	15,38	18,53	19,98	20,52	16,95	12,88	5,82	2,93
Días de Escarcha	17,93	15,07	13,53	8,96	3,69	0,91	0,21	0,17	1,40	5,70	12,42	16,26
Días de nieve cubriendo el suelo	9,36	8,49	5,34	1,75	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	1,80	6,27
Días de meteoros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,17	0,05	0,31

CUADRO 2.1.7.4.- Estación 9-008X. Cabañas Virtus

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
Días de lluvia	7,47	6,32	7,75	10,12	11,88	7,43	5,45	6,06	7,84	10,95	11,30	10,14
Días de nieve	4,77	5,13	3,05	2,29	0,38	0,00	0,00	0,02	0,00	0,22	1,68	3,43
Días de granizo	0,38	0,63	0,55	0,81	0,57	0,30	0,15	0,21	0,09	0,12	0,32	0,41
Días de tormenta	0,19	0,25	0,50	1,03	2,36	2,52	2,49	2,23	1,64	0,51	0,34	0,29
Días de niebla	2,32	2,19	2,08	2,14	2,73	3,19	3,75	3,16	2,92	2,43	1,98	2,42
Días de rocío	0,95	0,60	1,41	1,06	1,31	1,61	1,82	1,64	1,30	0,98	0,98	0,95
Días de Escarcha	3,56	2,67	2,06	0,97	0,13	0,03	0,00	0,00	0,17	0,62	2,20	3,18
Días de nieve cubriendo el suelo	3,92	4,06	2,81	1,72	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,28	2,40
Días de meteoros	2,14	1,47	2,22	1,59	1,20	2,09	2,00	1,78	1,97	1,75	2,38	2,25

2.1.8. VALORES MEDIOS ANUALES

En el siguiente cuadro se resumen los datos más representativos de las estaciones analizadas. Se ha marcado en color rojo el valor más alto y en color azul el valor más bajo de cada variable.

Valores medios anuales	Est. 1-120 Sel de la Carrera	Est. 1-144 Molledo de Portolín	Est 9-001 Reinosa	Est. 9-008X Cabañas de Virtus	Est. 9-012 Arija	Est. 9-027 Sargentes de Lora	Est. 9-037 Oña-Iberduero	Est. 9-041 Villarcayo	Est. 9-056 Criales de Losa	Est. 9-064 Salinas de Añana	Est. 9-069 Miranda de Ebro	Est. 9-121 Haro
Precipitación media	1585,9	1146,0	998,0	998,9	880,2	700,3	645,6	716,7	766,7	685,0	522,8	459,2
Días de lluvia	160,2	137,2	129,5	102,7	85,2	60,2	99,4	119,5	89,2	86,5	128,9	103,6
Días de nieve	13,9	4,6	38,5	21,0	18,8	18,5	8,7	12,6	12,4	9,6	7,7	5,8
Días de granizo	5,2	4,7	5,3	4,5	3,3	0,7	0,6	1,4	0,4	0,3	1,3	0,2
Días de tormenta	11,0	13,2	18,6	14,4	10,9	9,2	9,4	16,2	13,4	7,6	5,6	17,0
Días de niebla	115,0	16,1	108,1	31,3	11,3	2,4	19,0	34,5	27,6	6,3	54,1	2,3
Días de rocío	8,7	39,1	135,1	14,6	4,4	0,0	16,1	22,7	59,9	15,6	13,0	4,4
Días de escarcha	13,4	17,8	96,3	15,6	14,0	0,7	17,3	69,9	37,6	18,4	16,2	4,0
Días de nieve cubriendo el suelo	11,0	4,1	33,4	16,5	11,2	8,8	3,5	7,7	2,3	5,1	2,9	3,0
Días de meteoros	2,2	3,1	0,6	22,9	2,6	3,2	39,5	18,2	22,9	6,7	19,9	32,9
Días de precipitación ≥ 10 décimas	131,0	117,0	112,6	107,1	96,2	78,0	91,5	92,4	90,5	94,4	84,8	79,7
Días de precipitación ≥ 100 décimas	49,9	36,8	30,8	33,4	29,5	24,9	21,1	23,0	25,4	22,5	13,8	12,2
Días de precipitación ≥ 300 décimas	12,2	6,8	5,4	4,6	4,3	2,3	2,4	2,5	3,3	2,1	1,1	0,8
Días de temperatura máxima > 25º	-	85,6	25,7	39,6	45,2	-	73,6	84,8	-	-	71,9	87,9
Días de temperatura máxima > 30º	-	23,9	5,3	8,7	10,2	-	28,4	34,0	-	-	27,3	36,2
Días de temperatura mínima > 20º	-	1,7	0,0	0,0	0,1	-	0,2	0,0	-	-	0,7	1,4
Días de temperatura mínima < 0º	-	29,7	96,6	115,1	91,4	-	59,7	71,9	-	-	40,3	41,5
Días de temperatura mínima < -5º	-	2,4	18,1	28,2	15,9	-	7,2	15,5	-	-	4,3	3,6
Temperatura media	-	13,7	8,8	8,7	9,8	-	11,5	11,4	-	-	12,1	12,7
Temperatura media de las mínimas	-	8,2	3,7	3,1	4,5	-	6,1	5,2	-	-	7,1	7,2
Temperatura media de las máximas	-	19,2	13,9	14,4	15,1	-	16,8	17,5	-	-	17,1	18,2
Oscilación de temp. medias extremas		11,0	10,2	11,3	10,6	-	10,8	12,3	-	-	10,0	11,0
Media de temperatura mínima absoluta	-	-3,3	-9,5	-11,7	-8,0	-	-6,3	-8,0	-	-	-5,6	-4,6
Media de temperatura máxima absoluta	-	34,9	31,0	32,1	32,3	-	35,4	37,0	-	-	35,8	36,3
Oscilación media de temp. extr. absolutas	-	38,3	40,5	43,8	40,3	0,0	41,8	45,0	0,0	0,0	41,4	40,9

2.2. ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Los índices climáticos son relaciones entre las diferentes variables del clima que buscan cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales. Para alcanzar este objetivo, se buscan por lo general estimadores que definan bien la aridez (factor limitativo para la vida vegetal) o bien la productividad vegetal.

Para alcanzar estos objetivos, se parte de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología y de la información documental disponible.

Para la elaboración de climodiagramas e índices climáticos, se ha utilizado además la metodología de la publicación:

- "Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico". Ministerio de Medio Ambiente (2000).

2.2.1. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Entre los principales objetivos que persiguen los cálculos climatológicos de caracterización de la zona en estudio, se encuentra el cálculo de los índices climáticos utilizables en el diseño de las plantaciones, así como en la valoración agrológica de los suelos ocupados por el trazado.

Para la zona en estudio se han evaluado los siguientes índices:

2.2.1.1. ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS

Reflejan la mayor o menor regularidad de las precipitaciones a lo largo del año, siendo los índices pluviométricos más representativos los siguientes:

- Índice de concentración estacional pluvial (C.E.P.)
- Coeficiente pluviométrico relativo mensual (C.P.R.M.)
- Coeficiente pluviométrico relativo estacional (C.P.R.E.)

Índice de concentración estacional (C.E.P.)

Calculado sobre el régimen medio, es la relación del total pluviométrico máximo o mínimo, correspondiente a tres meses consecutivos, y un tercio total de las precipitaciones de los restantes meses considerando los siguientes en cada estación:

- Invierno (diciembre, enero y febrero; 91 días)
- Primavera (marzo, abril y mayo; 92 días)
- Verano (junio, julio y agosto; 92 días)
- Otoño (septiembre, octubre y noviembre; 91 días).

PRECIPITACIÓN ESTACIONAL		
ESTACIÓN	1-120. Sel de la Carrera (P=1585,9 mm)	
	(mm)	(%)
INVIERNO	516,2	32,5
PRIMAVERA	431,3	27,2
VERANO	206,2	13,0
OTOÑO	432,3	27,3

PRECIPITACIÓN ESTACIONAL		
ESTACIÓN	1-144. Molledo de Portolín (P=1146,0 mm)	
	(mm)	(%)
INVIERNO	354,0	30,9
PRIMAVERA	319,9	27,9
VERANO	148,8	13,0
OTOÑO	323,4	28,2

PRECIPITACIÓN ESTACIONAL		
ESTACIÓN	9-001. Reinosa (P=998,9 mm)	
	(mm)	(%)
INVIERNO	353,6	35,4
PRIMAVERA	258,0	25,9
VERANO	123,7	12,4
OTOÑO	262,6	26,3

PRECIPITACIÓN ESTACIONAL		
ESTACIÓN	9-008X. Cabañas Virtus (P=998,9 mm)	
	(mm)	(%)
INVIERNO	322,7	32,3
PRIMAVERA	262,3	26,3
VERANO	136,4	13,7
OTOÑO	277,5	27,8

PRECIPITACIÓN ESTACIONAL		
ESTACIÓN	9-012. Arija (P=880,2 mm)	
	(mm)	(%)
INVIERNO	286,7	32,6
PRIMAVERA	250,8	28,5
VERANO	114,0	13,0
OTOÑO	228,7	26,0

$$C.E.P.= \frac{P_E}{P} \cdot \frac{366}{n_e}$$

donde:

- P_E = Precipitación de la estación considerada (mm)
- P = Precipitación total anual (mm)
- n_e = número de días de la estación meteorológica considerada

Se obtienen los siguientes resultados:

ÍNDICE DE CONCENTRACIÓN ESTACIONAL	CONCENTRACIÓN ESTACIONAL PLUVIAL MÁXIMA	CONCENTRACIÓN ESTACIONAL PLUVIAL MÍNIMA
1-120. Sel de la Carrera	1,3	0,5
1-144. Molledo de Portolín	1,3	0,5
9-001. Reinosa	1,4	0,5
9-008X. Cabañas Virtus	1,3	0,5
9-012. Arija	1,3	0,5
9-027. Sargentes de Lora	1,2	0,6
9-037. Oña-Iberduero	1,1	0,7
9-041. Villarcayo	1,2	0,7
9-056. Criales de Losa	1,4	0,5
9-064. Salinas Añana	1,4	0,5
9-069. Miranda de Ebro	1,4	0,4
9-121.Haro	1,5	0,4

Coeficiente pluviométrico relativo mensual (C.P.R.M.)

Se calcula mediante la fórmula de Anglot y se define como la relación entre las precipitaciones de cada mes y las que este recibiría teniendo en cuenta su longitud (número de días), y si el total de la precipitación anual estuviese igualmente repartida entre todos los meses del año.

$$C.P.R.M.= \frac{P_i}{P} \cdot \frac{366}{n_i}$$

donde:

- P_i = Precipitación del mes considerado (mm)
- P = Precipitación total anual (mm)
- n_i = Número de días del mes considerado

Para las cuatro estaciones se obtienen los siguientes resultados:

ESTACIONES METEOROLÓGICAS	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
1-120. Sel de la Carrera	1,3	1,1	1,1	1,2	1,0	0,6	0,4	0,5	0,7	1,1	1,4	1,5
1-144. Molledo de Portolín	1,2	1,1	1,1	1,3	1,0	0,6	0,4	0,6	0,8	1,1	1,5	1,4
9-001. Reinosa	1,3	1,4	1,0	1,1	0,9	0,7	0,4	0,4	0,7	1,1	1,3	1,6
9-008X. Cabañas Virtus	1,2	1,2	0,9	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	1,1	1,6	1,5
9-012. Arija	1,3	1,1	1,0	1,3	1,0	0,6	0,4	0,5	0,7	1,0	1,4	1,5
9-027. Sargentes de Lora	1,1	1,2	0,9	1,3	1,0	0,9	0,5	0,4	0,7	1,2	1,4	1,3
9-037. Oña-Iberduero	1,2	1,0	0,9	1,2	1,2	1,0	0,6	0,5	0,8	1,1	1,3	1,2
9-041. Villarcayo	1,2	1,2	0,9	1,1	1,1	0,9	0,6	0,6	0,7	1,0	1,4	1,3
9-056. Criales de Losa	1,2	1,2	0,9	1,2	1,1	0,8	0,4	0,5	0,7	1,1	1,5	1,3
9-064. Salinas Añana	1,2	1,1	0,9	1,1	1,1	0,9	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,3
9-069. Miranda de Ebro	0,9	0,9	0,8	1,2	1,3	1,2	0,7	0,7	1,0	1,1	1,2	1,1
9-121.Haro	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3	1,4	0,6	0,5	1,1	1,1	1,1	1,1

Coeficiente pluviométrico relativo estacional (C.P.R.E.)

Al igual que el C.P.R.M., se calcula mediante la fórmula de Anglot, siendo este coeficiente la relación entre las precipitaciones de cada estación y las que dicha estación recibiría, teniendo en cuenta su duración, si el total de la precipitación anual estuviese igualmente repartido entre todas las estaciones del año:

$$\text{C.P.R.E.} = \frac{P_e}{P} \cdot \frac{366}{n_e}$$

donde:

- P_e = Precipitación de la estación considerada (mm)
- P = Precipitación total anual (mm)
- ne = Número de días de la estación meteorológica considerada

Se obtienen los siguientes resultados:

ESTACIONES METEOROLÓGICAS	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
1-120. Sel de la Carrera	1,1	0,5	1,1	1,3
1-144. Molledo de Portolín	1,1	0,5	1,1	1,3
9-001. Reinosa	1,0	0,5	1,1	1,4
9-008X. Cabañas Virtus	1,0	0,5	1,1	1,3
9-012. Arija	1,1	0,5	1,0	1,3
9-027. Sargentes de Lora	1,1	0,6	1,1	1,2
9-037. Oña-Iberduero	1,1	0,7	1,1	1,1
9-041. Villarcayo	1,1	0,7	1,0	1,2
9-056. Criales de Losa	1,2	0,9	0,5	1,4
9-064. Salinas Añana	1,2	0,9	0,5	1,4
9-069. Miranda de Ebro	1,4	1,0	0,4	1,1
9-121.Haro	1,5	1,0	0,4	1,1

2.2.1.2. ÍNDICE DE TEMPERATURA EFECTIVA DE THORNTHWAITE (IT)

Se trata de un índice térmico expresado con la siguiente fórmula:

$$I_T = 5.4 \cdot T$$

donde:

- T= Temperatura media anual en ºC

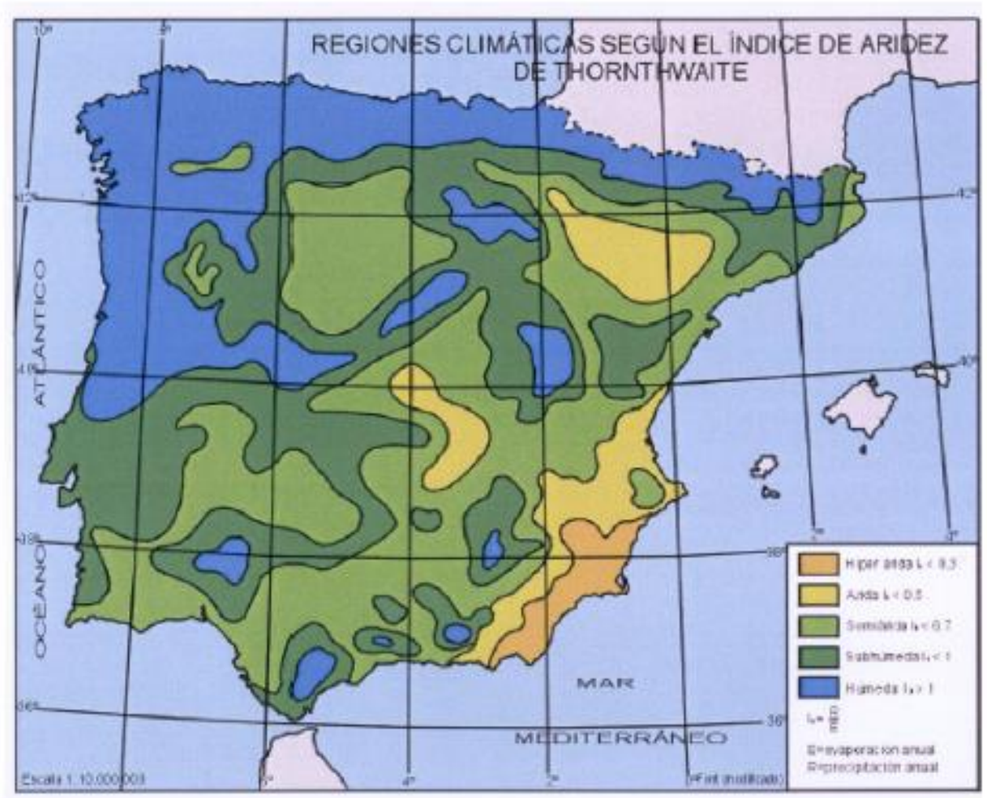
.Para los distintos valores de I_T, Thornthwaite califica al clima y la vegetación de la zona según:

Índice de Thornthwaite, IT	Clima	Vegetación
> 125	Microtermal	Floresta Tropical
65 – 125	Mesotermal	Floresta Media
30 – 65	Microtermal	Floresta Microtermal
15 – 30	Taiga (frío)	Floresta de Coníferas
0 – 15	Tundra (frío)	Tundra (musgo)
0	Nieve	-

Así en nuestro caso:

CÓDIGO	ESTACIONES	T (ºC)	IT	Clima	Vegetación
1-144	Molledo de Portolín	13,7	74,1	Mesotermal	Floresta Media
9-001	Reinosa	8,8	47,5	Microtermal	Floresta Microtermal
9-008X	Cabañas Virtus	8,7	47,2	Microtermal	Floresta Microtermal
9-012	Arija	9,8	52,8	Microtermal	Floresta Microtermal
9-037	Oña-Iberduero	11,5	61,8	Microtermal	Floresta Microtermal
9-041	Villarcayo	11,4	61,4	Microtermal	Floresta Microtermal
9-069	Miranda de Ebro	12,1	65,3	Mesotermal	Floresta Media
9-121	Haro	12,7	68,6	Mesotermal	Floresta Media

Como se puede apreciar en el mapa que se adjunta a continuación obtenido del Instituto Nacional de Meteorología, la zona objeto de estudio presenta un clima con tendencia al microtermal asociado a una vegetación tipo floresta microtermal para la mayoría de las estaciones en estudio.



2.2.2. *CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS*

2.2.2.1. ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO DE DANTIN-REVENGA

Se utiliza generalmente para elaborar isolíneas isóxeras (isolíneas que unen puntos de igual valor del índice termopluviométrico) y da una idea de la aridez del medio.

$$I = 100 \cdot \left(\frac{T}{P}\right)$$

Donde:

- P= Precipitación media anual en mm.
- T= Temperatura media anual en ºC.

En este caso:

CÓDIGO	ESTACIONES	P (mm)	T (ºC)	I
1-144	Molledo de Portolín	1146,0	13,7	1,2
9-001	Reinosa	998,0	8,8	0,9
9-008X	Cabañas Virtus	998,9	8,7	0,9
9-012	Arija	880,2	9,8	1,1
9-037	Oña-Iberduero	645,6	11,5	1,8
9-041	Villarcayo	716,7	11,4	1,6
9-069	Miranda de Ebro	522,8	12,1	2,3
9-121	Haro	459,2	12,7	2,8

De acuerdo con este criterio, las zonas húmedas son aquéllas cuyo índice vale entre 0 y 2; zonas semiáridas, las de índice entre 2 y 3; áridas, con índice entre 3 y 6; subdesérticas, con índice mayor de 6.

Es decir, que las estaciones podrían englobarse en zonas húmedas.

2.2.2.2. CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN

Establece tres tipos principales de climas; tipo B, tipo C y tipo D, según sea el valor de la relación entre la precipitación media (cm) y la temperatura media anual (ºC):

$$K = \frac{P(cm)}{T(ºC)}$$

TIPO B: Clima Seco (k < 2)

- Subtipo BW (desierto) (k < 1)
- Subtipo BS (estepa) (1 < k < 2)
- Bsh: estepa calurosa (Tm > 18º C)
- Bsk: estepa fría (Tm <18º C)

TIPO C: Clima templado cálido (k > 2 y Tm del mes frío -3 < Tmf < 18º C).

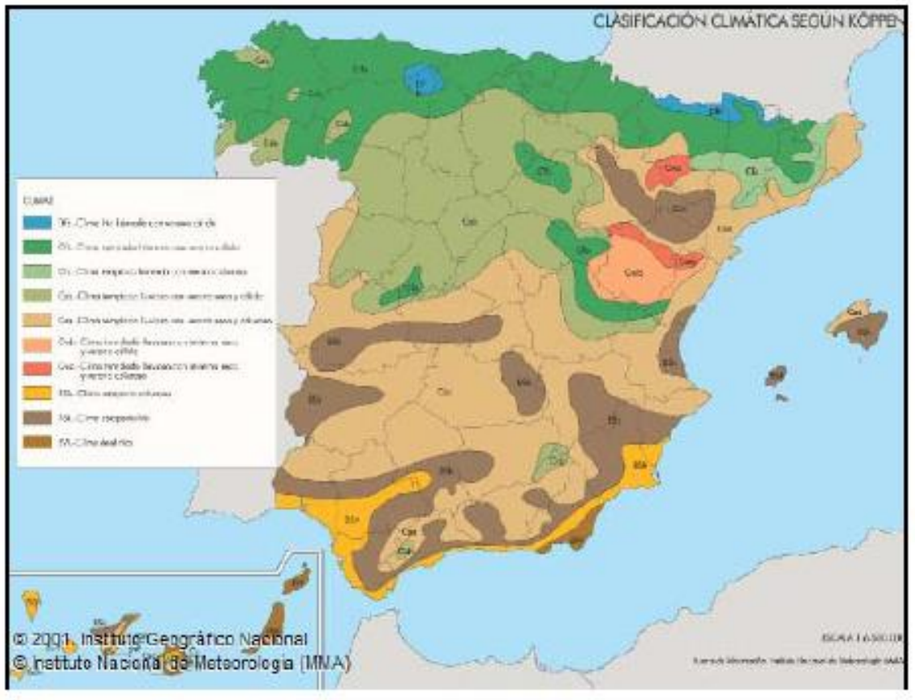
- Cf (clima templado húmedo). Pms mes seco > 30 mm.
- Cfa: verano caluroso. Tmc mes cálido > 22º C
- Cfb: verano cálido. Tmc mes cálido < 22º C y al menos cuatro meses con Tm > 10º C.
- Cs (clima templado de verano seco). Pms < 30 mm.
- Csa: verano seco y caluroso. Tmc > 22º C.
- Csb: verano seco y cálido. Tmc < 22º C y al menos cuatro meses con Tm > 10º C.
- Cw (clima templado de invierno seco).

TIPO D: Clima frío (k > 2, Tmf < -3º C y Tmc > 10º C).

En este caso:

CÓDIGO	ESTACIONES	P (cm)	T (ºC)	K	T mes frío	T mes cálido
1-144	Molledo de Portolín	114,6	13,7	8,4	7,9	20,1
9-001	Reinosa	99,8	8,8	11,3	2,4	15,7
9-008X	Cabañas Virtus	99,8	8,7	11,4	1,9	15,6
9-012	Arija	88,0	9,8	9,0	2,6	17,2
9-037	Oña-Iberduero	64,5	11,5	5,6	3,8	19,7
9-041	Villarcayo	71,6	11,4	6,3	3,5	20,0
9-069	Miranda de Ebro	52,2	12,1	4,3	4,6	20,2
9-121	Haro	45,9	12,7	3,6	5,2	21,0

Como se puede apreciar en el mapa que se adjunta a continuación obtenido del Instituto Nacional de Meteorología, según Köppen , la zona estaría comprendida dentro del Clima templado húmedo de verano cálido.



2.2.2.3. ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

Con arreglo a este índice de aridez, Martonne clasifica la zona de este modo: sí el índice vale de 0 a 5, de desierto; de 5 a 10, de estepa desértica, con posibilidad de cultivos de regadío (semidesierto); de 10 a 20, de estepas y países secos mediterráneos (zonas de transición, con escorrentías temporales); mayor que 20, de cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno si llega a 40; aproximadamente 60, de aguaceros tropicales y con viento monzón (exceso de escorrentía).

$$I = \frac{P}{(T + 10)}$$

donde:

- P = Precipitación media anual en mm.
- T = Temperatura media anual en ºC.

En este caso:

CÓDIGO	ESTACIONES	P (mm)	T (ºC)	I	COMENTARIOS
1-144	Molledo de Portolín	1146,0	13,7	48,3	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno
9-001	Reinosa	998,0	8,8	53,1	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno
9-008X	Cabañas Virtus	998,9	8,7	53,3	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno
9-012	Arija	880,2	9,8	44,5	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno
9-037	Oña-Iberduero	645,6	11,5	30,1	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales
9-041	Villarcayo	716,7	11,4	33,5	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales
9-069	Miranda de Ebro	522,8	12,1	23,7	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales
9-121	Haro	459,2	12,7	20,2	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales

2.2.2.4. ÍNDICE DE ARIDEZ DE KNOCHE (IK)

Este índice termopluviométrico introduce un nuevo parámetro que considera el número medio de días de lluvia en el año.

Índice de Knoche (Ik)	Aridez
0 – 25	Extrema
25 – 50	Severa
50 – 75	Normal
75 – 100	Moderada
> 100	Pequeña

La fórmula empleada es la siguiente:

$$Ik = \frac{n \cdot P}{100 \cdot (T + 10)}$$

donde:

- n = número medio de días de lluvia en el año.
- P = Precipitación media anual en mm.
- T = Temperatura media anual en ºC.

En este caso:

CÓDIGO	ESTACIONES	P (mm)	T (°C)	n	Índice Ik
1-144	Molledo de Portolín	1146,0	13,7	137,2	66,3
9-001	Reinosa	998,0	8,8	129,5	68,8
9-008X	Cabañas Virtus	998,9	8,7	102,7	54,8
9-012	Arija	880,2	9,8	85,2	37,9
9-037	Oña-Iberduero	645,6	11,5	99,4	29,9
9-041	Villarcayo	716,7	11,4	119,5	40,1
9-069	Miranda de Ebro	522,8	12,1	128,9	30,5
9-121	Haro	459,2	12,7	103,6	21,0

A partir de los datos de la zona, este índice clasifica la zona con una aridez entre “normal”

2.2.2.5. ÍNDICE DE LANG

Este índice se define como el cociente entre la lluvia anual y la temperatura media anual. De acuerdo con los valores de dicho índice, Lang distingue las siguientes zonas:

Índice de Lang	Zona
0 – 20	Desierto
20 – 40	Árida
40 – 60	Húmeda de estepas y sabanas
60 – 100	Húmeda de bosques ralos
100 – 160	Húmeda de bosques densos
> 160	Hiperhúmeda de prados y tundras

La fórmula empleada es la siguiente:

$$I = \frac{P}{T}$$

donde:

- P = Precipitación media anual en mm.
- T = Temperatura media anual en ºC.

En este caso:

CÓDIGO	ESTACIONES	P (mm)	T (°C)	Índice IL
1-144	Molledo de Portolín	1146,0	13,7	83,5
9-001	Reinosa	998,0	8,8	113,5
9-008X	Cabañas Virtus	998,9	8,7	114,4
9-012	Arija	880,2	9,8	90,0
9-037	Oña-Iberduero	645,6	11,5	56,4
9-041	Villarcayo	716,7	11,4	63,0
9-069	Miranda de Ebro	522,8	12,1	43,2
9-121	Haro	459,2	12,7	36,1

Es decir, que estaríamos entre la zona húmeda de bosques ralos y la zona húmeda de bosques densos.

2.2.3. CONCLUSIONES

Con los valores obtenidos para los índices en las estaciones climáticas en estudio se ha configurado cuadro adjunto que expone de forma resumida los parámetros climatológicos asociados a las dos estaciones consideradas.

CÓDIGO	ESTACIÓN	DANTIN-REVENGA	KÖPPEN	MARTONNE	KNOCHE	LANG
1-144	Molledo de Portolín	Zona húmeda	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno	Aridez normal	Zona húmeda de bosques ralos
9-001	Reinosa	Zona húmeda	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno	Aridez normal	Zona húmeda de bosques densos
9-008X	Cabañas Virtus	Zona húmeda	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno	Aridez severa	Zona húmeda de bosques densos
9-012	Arija	Zona húmeda	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales, y conveniente la cría de ganado vacuno	Aridez severa	Zona húmeda de bosques ralos
9-037	Oña-Iberduero	Zona húmeda	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales	Aridez severa	Húmeda de estepas y sabanas
9-041	Villarcayo	Zona húmeda	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales	Aridez severa	Zona húmeda de bosques ralos
9-069	Miranda de Ebro	Zona semiárida	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales	Aridez severa	Húmeda de estepas y sabanas
9-121	Haro	Zona semiárida	Clima tipo C, Templado húmedo de verano cálido	De cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado en él el cultivo de cereales	Aridez extrema	Zona árida

2.3. Climodiagramas

A continuación, y con objeto de describir de forma gráfica el clima dominante en el tramo a través de la relación de las diferentes variables entre sí, se han elaborado los siguientes índices ombrotérmicos:

- Índice Xerotérmico
- Cocientes pluviométricos

Mediante estos índices se puede representar el diagrama ombrotérmico (también denominado de Walter-Gaussen) que relaciona la precipitación (mm) con la temperatura media mensual en una misma gráfica. La escala de precipitaciones es doble. En este caso, 2 mm de precipitación equivalen a 1ºC de temperatura. Así se diferencian los meses secos (P < 2T) de los meses húmedos (P > 2T).

Por medio de este diagrama, se definen los meses de sequía, así como su intensidad, que está relacionada con la superficie que existe entre las dos curvas, reflejando así mismo en dicho diagrama el reparto estacional de las precipitaciones.

- Índice Xerotérmico

A partir de este gráfico se ha elaborado el índice xerotérmico (número de días biológicamente secos), determinando el período en que la curva ómbrica (precipitación) no supera a la curva térmica.

GRÁFICO 2.3.1. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO. ESTACIÓN 1-144. MOLLEDO DE PORTOLÍN

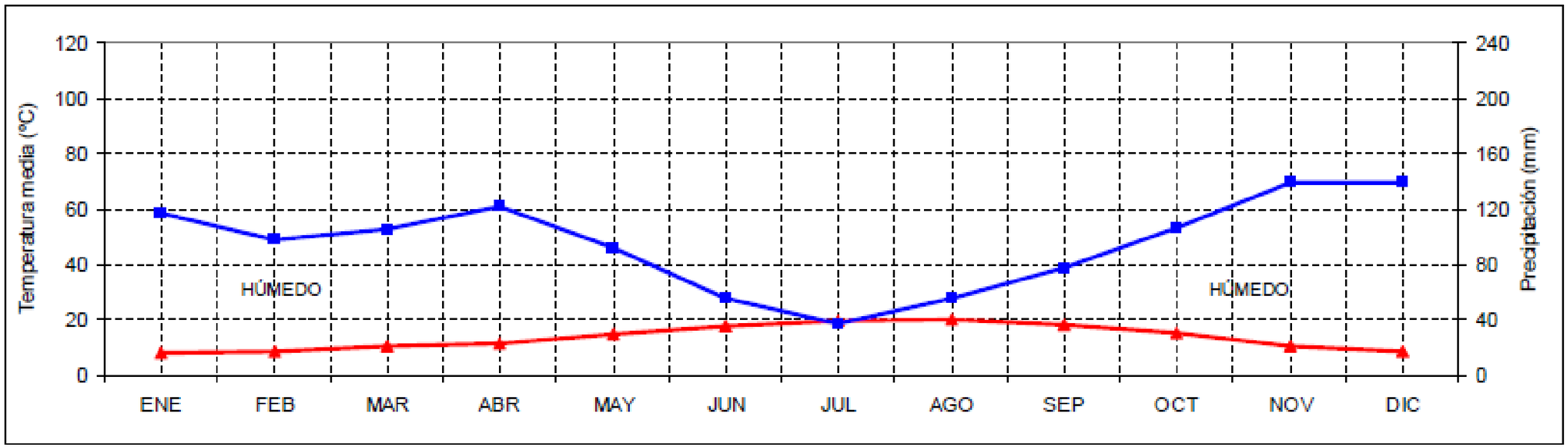


GRÁFICO 2.3.2. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS. ESTACIÓN 1-144. MOLLEDO DE PORTOLÍN

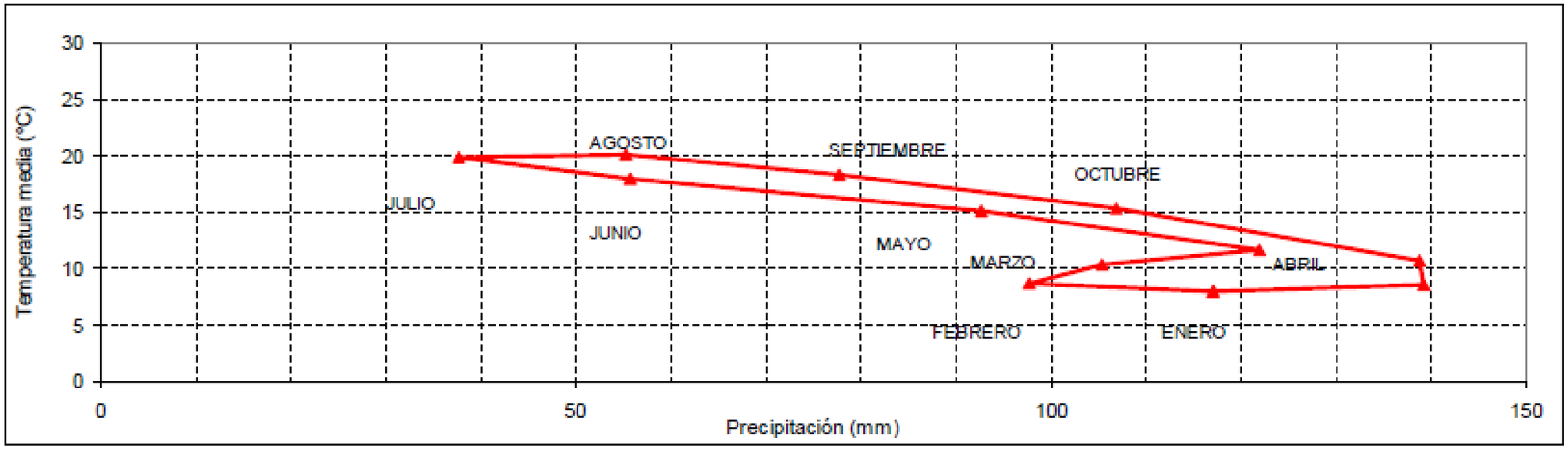


GRÁFICO 2.3.3. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO. ESTACIÓN 9-001. REINOSA

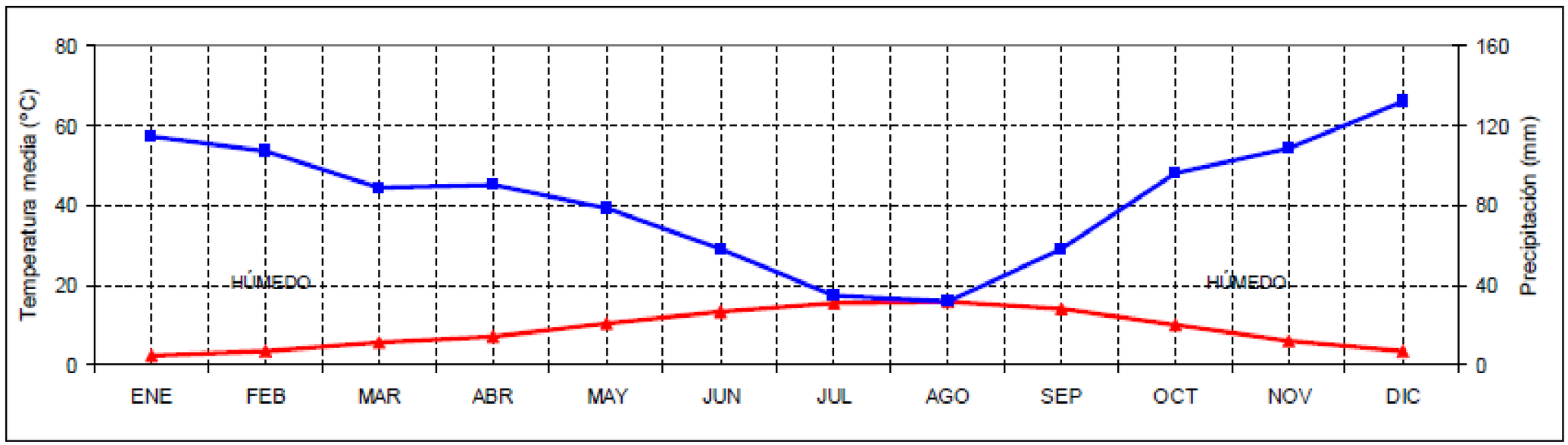


GRÁFICO 2.3.4. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS. ESTACIÓN 9-001. REINOSA

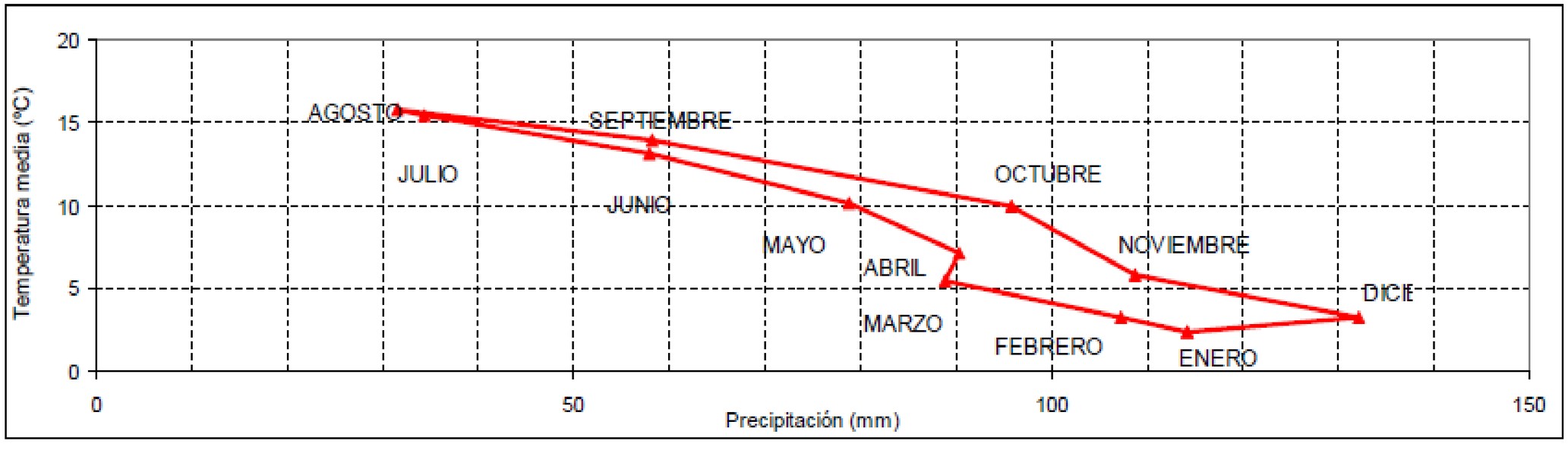


GRÁFICO 2.3.5. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO. ESTACIÓN 9-008X. CABAÑAS VIRTUS

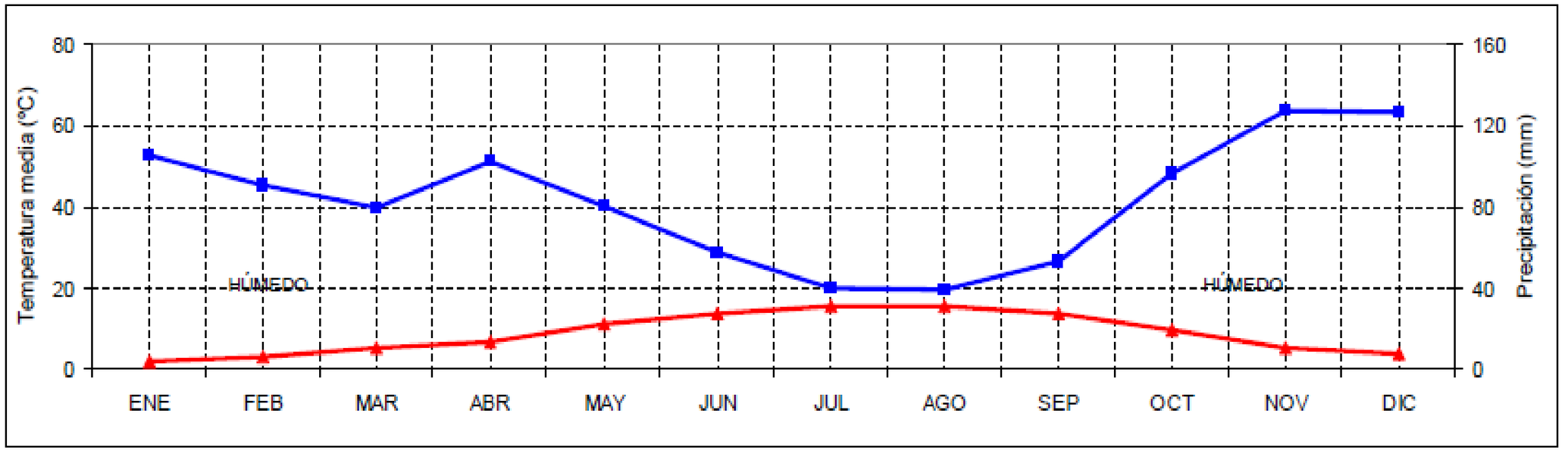


GRÁFICO 2.3.6. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS. ESTACIÓN 9-008X. CABAÑAS VIRTUS

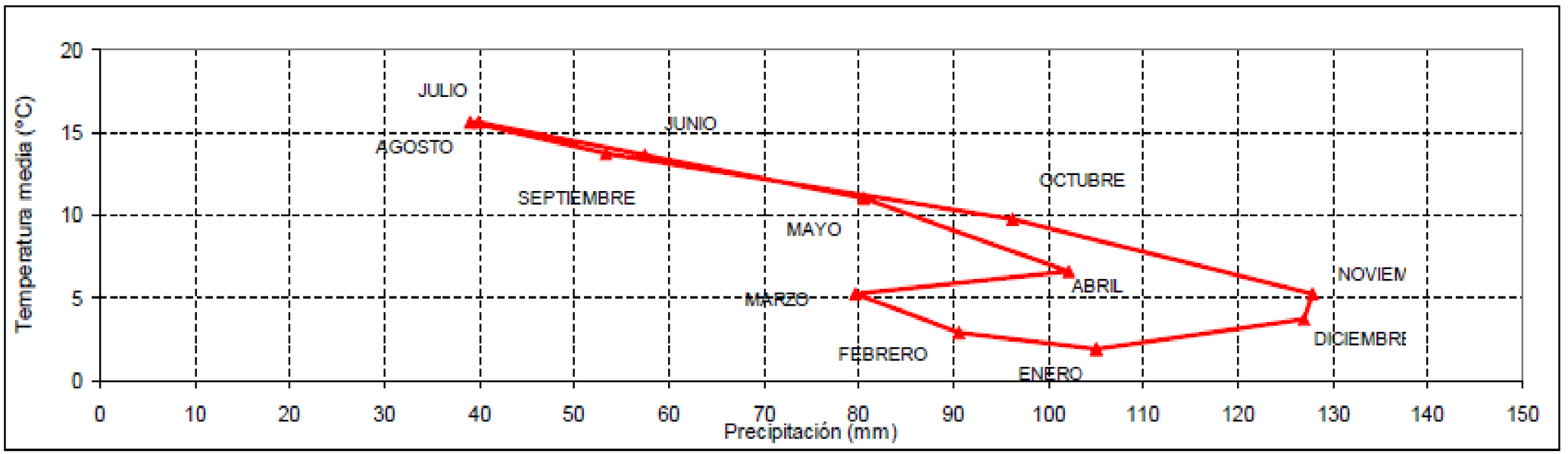


GRÁFICO 2.3.7. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO. ESTACIÓN 9-012. ARIJA

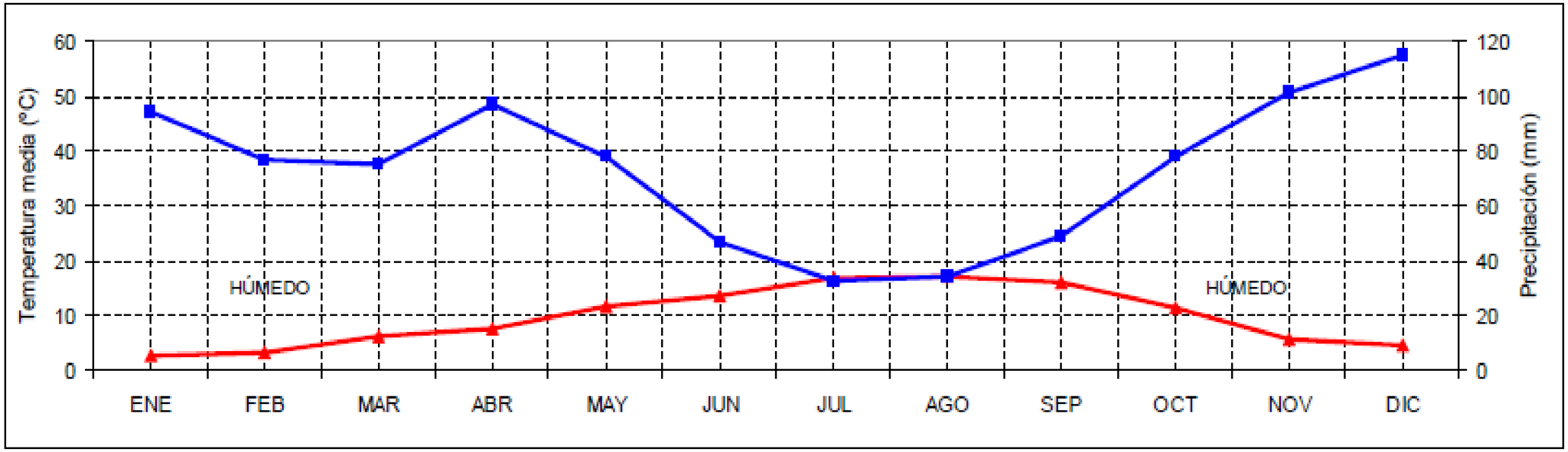
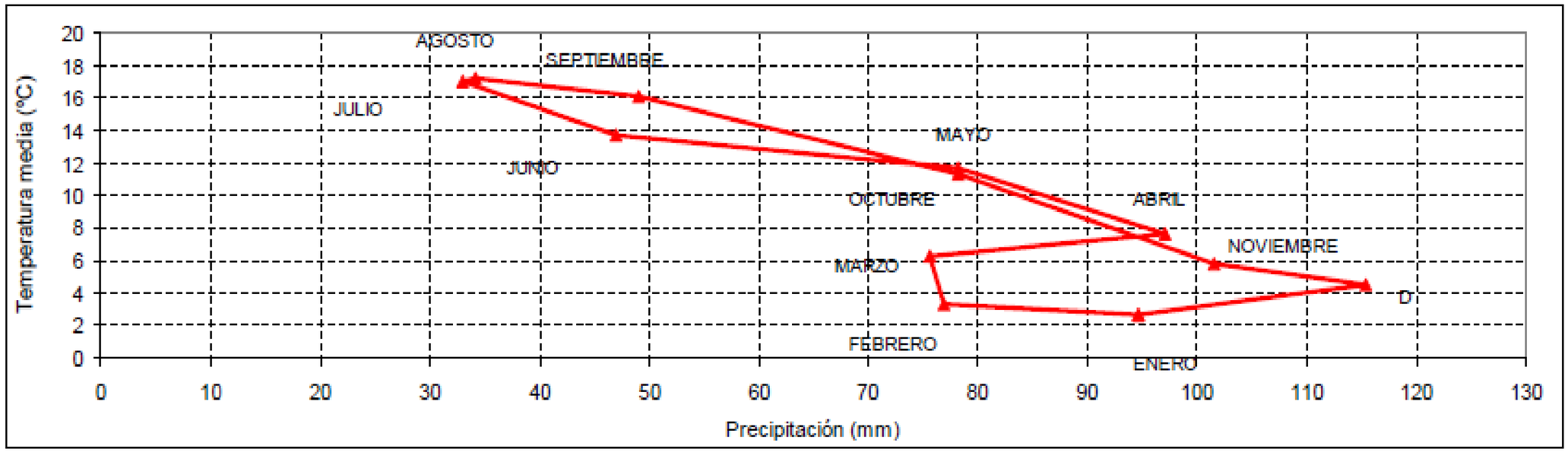


GRÁFICO 2.3.8. DIAGRAMA DE TERMOHIETAS. ESTACIÓN 9-012. ARIJA



- Cociente pluviométrico

Para obtener el cociente pluviométrico se emplea la fórmula de Baudiere. Este índice marca el límite para considerar que un clima tiene régimen pluviométrico mediterráneo ó atlántico.

Así, el cociente de Baudiere denominado QB sería:

$$Q_B = \frac{100 \cdot P_e}{t_{MC}^2 - t_{mf}^2}$$

Siendo:

- Pe = Precipitación estival (meses de junio, julio y agosto)
- t_{MC} = temperatura media de las máximas del mes más cálido (ºC)
- t_{mf} = temperatura media de las mínimas del mes más frío (ºC)

CÓDIGO	ESTACIONES	Pe (mm)	T_{MC} (ºC)	T_{mf} (ºC)	Q_B
1-144	Molledo de Portolín	148,76	20,08	7,94	43,76
9-001	Reinosa	123,71	15,74	2,35	51,09
9-008X	Cabañas Virtus	136,42	15,58	1,91	57,04
9-012	Arija	114,02	17,23	2,64	39,31
9-037	Oña-Iberduero	115,03	19,67	3,80	30,90
9-041	Villarcayo	122,81	20,03	3,47	31,55
9-069	Miranda de Ebro	110,60	20,16	4,62	30,74
9-121	Haro	97,00	20,96	5,18	25,22

Así, para las estaciones estudiadas, podemos caracterizar la zona con un clima mediterráneo con tendencia a la continentalidad.

2.4. COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS TRABAJABLES

El cálculo de los días aprovechables para la ejecución de obras se realiza siguiendo los procedimientos descritos en la publicación del antiguo MOP “Datos Climáticos para Carreteras”

Para cada tipo de actividad constructiva, y en los que a climatología se refiere, se entiende como día laborable trabajable aquel en que la precipitación y temperatura ambiental están comprendidas entre los límites establecidos para dicha actividad.

Para calcular los coeficientes medios de reducción de días laborables que se deben aplicar a cada actividad tipo, se aplican las siguientes fórmulas.

Hormigones hidráulicos	$Cm = \eta_m \cdot \lambda_m$
Explanaciones	$Cm = \eta_m \cdot (\lambda_m - \lambda'_m)/2$
Producción de áridos	$Cm = \eta_m$
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración	$Cm = \tau_m \cdot \lambda'_m$
Mezclas bituminosas	$Cm = \tau'_m \cdot \lambda'_m$

donde:

- Cm = Coeficiente medio de reducción del nº de horas laborables trabajables para el mes m
- η_m = nº días del mes m de temperatura mínima >0º / nº de días del mes m
- τ_m = nº días del mes m con temperatura a las 9 a.m. >10º / nº de días del mes m
- τ'_m = nº días del mes m con temperatura a las 9 a.m. >5º / nº de días del mes m
- λ_m = nº días del mes m con precipitación < 10 mm / nº de días del mes m
- λ'_m = nº días del mes m con precipitación < 1 mm / nº de días del mes m

En resumen, los factores climáticos que afectan a cada tipo de actividad constructiva son los siguientes:

FACTORES QUE AFECTAN A CADA UNIDAD DE OBRA

Unidad de obra	Factores que afectan				
	η_m	λ_m	λ'_m	T_m	T'_m
	T > 0°C	P < 10 mm	P < 1 mm	T > 10° C	T > 5° C
Hormigones hidráulicos	X	X			
Explanaciones	X	X	X		
Áridos		X			
Riegos y tratamientos superficiales			X	X	
Mezclas bituminosas			X		X

Para calcular los días trabajables netos, se han tenido en cuenta los dos factores de reducción que se consideran habitualmente: los correspondientes a los días festivos y los de climatología adversa.

De acuerdo con lo expresado en la publicación ya anteriormente citada “Datos climáticos para carreteras”, la expresión de cálculo de los días trabajables netos sería la siguiente:

$$C_t = 1 - (1 - C_m) \cdot C_f$$

donde:

- C_t = Coeficiente de reducción completo (probabilidad de que un día sea trabajable)
- C_m = Coeficiente de reducción por causas meteorológicas adversas para un tipo de obra
- C_f = Coeficiente de reducción por días festivos

Para el cálculo, y por motivos de homogeneidad del trabajo -ya que se necesitan variables climáticas muy específicas que fueron analizadas por la Dirección General de Carreteras del extinto MOP para toda la península con criterios de regionalización- se ha preferido trabajar con valores climáticos medios para el tramo, deducidos de las colecciones de mapas de isolíneas mensuales de la citada publicación.

Las tablas siguientes reflejan los valores medios de los coeficientes necesarios para calcular los factores de reducción por condiciones climáticas para el subtramo y los correspondientes factores reductores medios mensuales y anuales del número de horas laborables trabajables por condiciones climatológicas adversas que resultan.

CUADRO 2.4.1.- COEFICIENTES CLIMÁTICOS MEDIOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS TRABAJABLES

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D
η_m	0,55	0,55	0,70	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,65
T_m	0,03	0,08	0,10	0,28	0,70	0,90	1,00	0,98	0,90	0,50	0,13	0,08
T'_m	0,35	0,33	0,58	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,55	0,45
λ_m	0,95	0,95	0,93	0,95	0,93	0,95	0,96	0,98	0,96	0,92	0,93	0,95
λ'_m	0,84	0,72	0,74	0,74	0,74	0,77	0,88	0,86	0,79	0,72	0,71	0,71

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta los calendarios oficiales del Convenio Colectivo Laboral de la Construcción de la Provincias de Cantabria. Año 2008.

Los gráficos 2.4.1 y 2.4.2 representan en forma gráfica los factores de reducción de jornadas laborables trabajables, cuyo cálculo se adjunta en el cuadro 2.4.5.

Aplicando los coeficientes anteriores a la expresión de cálculo, resultan los coeficientes de reducción del número de días trabajables por unidad de obra C_f, C_m y C_t tal y como se indican en los cuadros 2.4.2, 2.4.4 y 2.4.5.

CUADRO 2.4.2.- COEFICIENTES C_f (reducción por días laborables trabajados, (según Convenio Colectivo Laboral de la Construcción de la Provincia de Cantabria. Año 2008).

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D	Media
Días festivos mensuales 2008	9	8	12	8	10	9	10	11	9	9	10	12	9
Días laborables trabajables	0,71	0,72	0,61	0,73	0,68	0,70	0,68	0,65	0,70	0,71	0,67	0,61	0,71

CUADRO 2.4.4.- COEFICIENTES C_m (reducción por factores climáticos-días adversos-)

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D	Media
Hormigones	0,52	0,52	0,65	0,83	0,93	0,95	0,96	0,98	0,96	0,92	0,74	0,61	0,80
Explanaciones	0,49	0,46	0,58	0,74	0,84	0,86	0,92	0,92	0,87	0,82	0,65	0,54	0,72
Producción áridos	0,95	0,95	0,93	0,95	0,93	0,95	0,96	0,98	0,96	0,92	0,93	0,95	0,94
Riegos/tratamientos	0,02	0,05	0,07	0,20	0,52	0,69	0,88	0,84	0,71	0,36	0,09	0,05	0,37
Mezclas bituminosas	0,29	0,23	0,43	0,55	0,74	0,77	0,88	0,86	0,79	0,65	0,39	0,32	0,57

CUADRO 2.4.5.- COEFICIENTES C_t (probabilidad de que un día sea trabajable al inicio del tramo)

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D	Media
Hormigones	0,66	0,65	0,78	0,87	0,95	0,97	0,97	0,99	0,97	0,94	0,83	0,76	0,86
Explanaciones	0,64	0,61	0,74	0,81	0,89	0,90	0,94	0,95	0,91	0,87	0,77	0,72	0,81
Producción áridos	0,96	0,96	0,95	0,96	0,95	0,97	0,97	0,99	0,97	0,94	0,95	0,97	0,96
Riegos/tratamientos	0,31	0,31	0,43	0,41	0,67	0,78	0,92	0,90	0,80	0,55	0,39	0,42	0,57
Mezclas bituminosas	0,50	0,45	0,65	0,67	0,82	0,84	0,92	0,91	0,85	0,75	0,59	0,58	0,71

El número de días trabajables son los que resultan en el cuadro 2.4.7.

CUADRO 2.4.7.- NÚMERO DE DÍAS TRABAJABLES AL INICIO DEL TRAMO

	E	F	M	A	M	Jn	Jl	A	S	O	N	D	Total año
Hormigones	20	19	24	26	30	29	30	31	29	29	25	24	316
Explanaciones	20	18	23	24	28	27	29	29	27	27	23	22	298
Producción áridos	30	28	30	29	30	29	30	31	29	29	29	30	352
Riegos/tratamientos	9	9	13	12	21	23	28	28	24	17	12	13	211
Mezclas bituminosas	15	13	20	20	26	25	28	28	26	23	18	18	261

3. 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 medio (IMD < 2.000) son de 25 años para el drenaje longitudinal y de 100 años para las obras de drenaje transversal.

Usualmente, 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.

4. CÁLCULO DE CAUDALES

4.1. MÉTODO DE CÁLCULO

Como método para la estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno, se utilizará el método que se indica en la Instrucción 5.2-I.C "Drenaje Superficial", apropiado para cuencas pequeñas, y basado 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 esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Donde:

- Q: Caudal de cálculo en m^3/s.
- I: Intensidad media de precipitación en mm/h.
- A: Superficie de la cuenca en Km^2.
- C: Coeficiente de escorrentía de la cuenca
- K: Coeficiente de unidades de Q y S.

4.2. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de lluvia I_t es la Intensidad media de precipitación de un aguacero de precipitación Tc para un periodo de retorno Tr dado (mm/h).

Considerada para la determinación de un caudal estimado de avenida depende de dos factores:

- Período de retorno = T_r
- Tiempo de concentración = T_c

El período de retorno (T_r) se define siempre en correspondencia con un valor numérico que mide la magnitud de un fenómeno (intensidad de lluvia), y es un intervalo de tiempo de una duración tal que el valor de referencia es alcanzado ó superado en media, al menos una vez cada intervalo de esa duración en que puede subdividirse una serie indefinida de aconteceres de dicho fenómeno.

El período de retorno se elige según el elemento de drenaje estudiado y será en nuestro caso de 100 años para obras de drenaje transversal, y de 25 años para elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes.

El tiempo de concentración (T_c) es el tiempo necesario para que viaje hasta la sección de desagüe de una cuenca la precipitación caída en los lugares más alejados de la sección.

El cálculo de la I_d utilizamos:

- I_d: Intensidad media diaria de precipitación para un cierto periodo de retorno.
- I_1: Intensidad máxima previsible en una hora para el periodo de retorno considerado.

La intensidad media diaria I_d se obtiene a partir del valor calculado de la precipitación máxima diaria P_d que en este caso se va a dar por bueno el obtenido a partir de conocer los siguientes datos anteriores.

- T = 25 años

$$I_d = \frac{P_d}{24} = 115/24 = 4{,}79 \text{ mm/ h.}$$

- T = 100 años

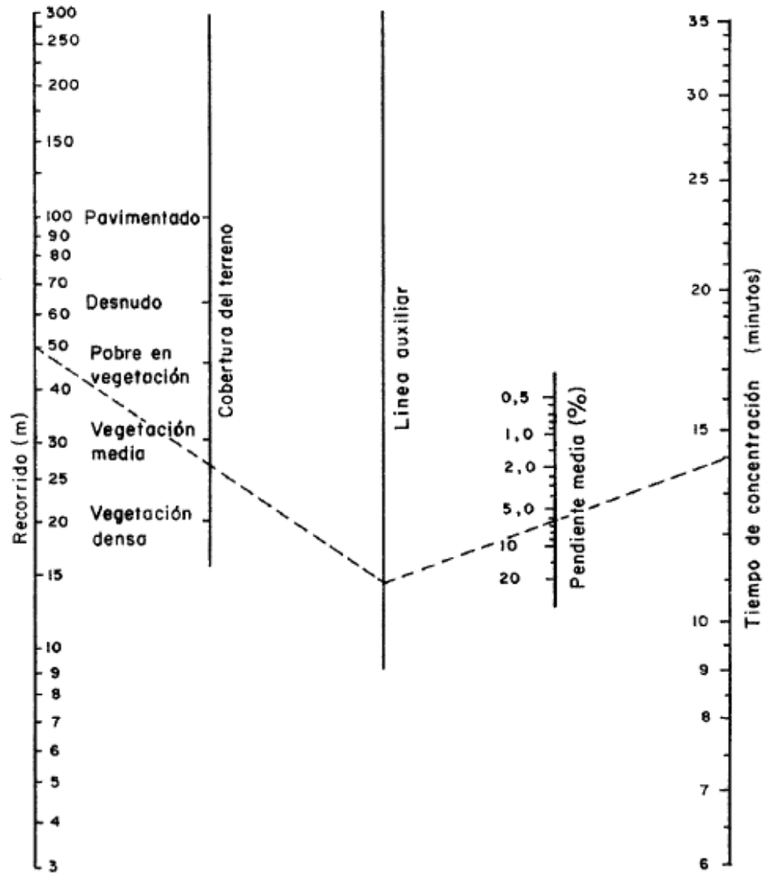
$$I_d = \frac{P_d}{24} = 147/24 = 6{,}13 \text{ mm/ h.}$$

Según el Mapa de Isolíneas hallamos el coeficiente $\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$:



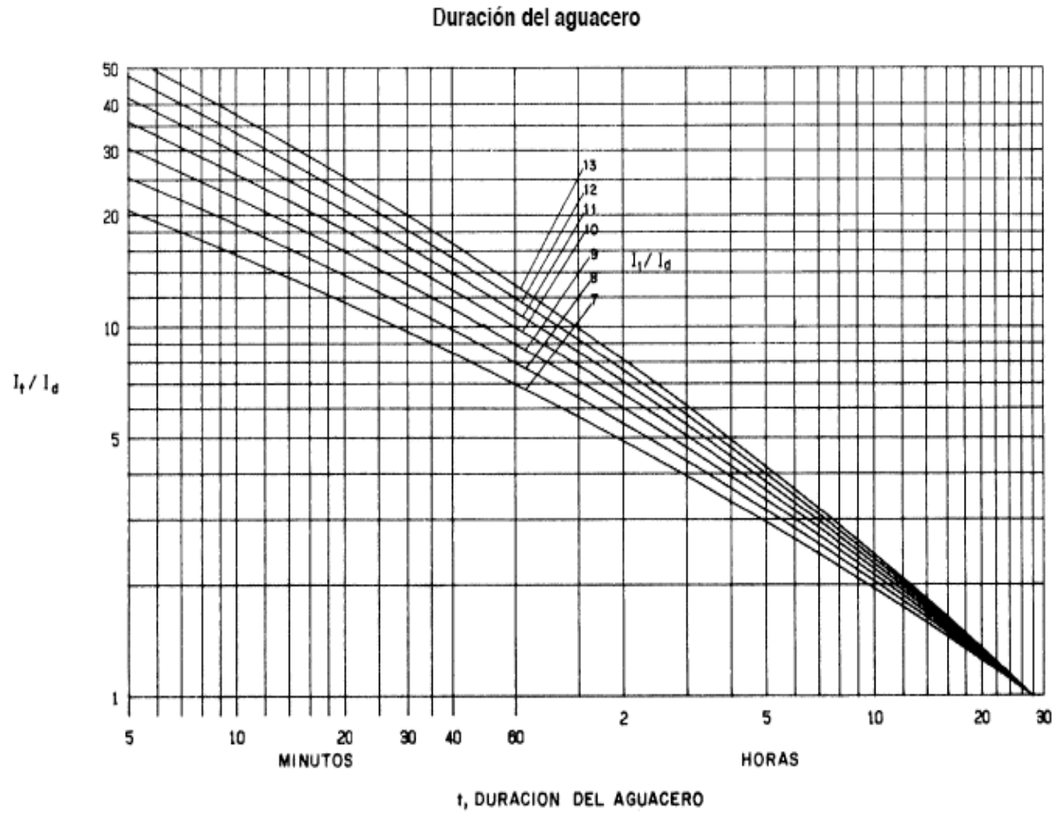
Obtenemos que la relación toma el valor de $\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$ = 9,5 para la región de proyecto.

Para el cálculo del tiempo de concentración para nuestras cuencas usamos el siguiente gráfico:



T_c= 0,3h

Con el $\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$ y el T_c entramos en la grafica siguiente en donde hallamos el coeficiente $\left(\frac{It}{I_d}\right)$



$$\left(\frac{It}{I_d}\right) = 18$$

T_c = 25 años

I_t= 4,79 * 18 = 86,22 mm/h

T_c = 100 años

I_t= 6,13 * 18 = 110,34 mm/h

4.3. ESCORRENTÍA

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P_o a partir del cual se inicia esta. Se obtiene a partir de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

Donde:

- C: Es el Coeficiente de Escorrentía.
- P_d: Es la Precipitación Máxima Diaria.
- P_o: Es el Umbral de Escorrentía.

En el método hidrometeorológico, la función de pérdidas por infiltración se basa en un parámetro único que engloba las características del suelo, su uso y la vegetación que lo recubre, así como de las condiciones iniciales de humedad.

La tabla 2-1 de la Norma 5.2.-I.C. adjunta a continuación, se utiliza como base para el cálculo del valor básico de P_o, que más adelante se corrige para tener en cuenta las condiciones de humedad cuando comienza la tormenta.

Tabla 2-1

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA Po (mm)

Uso de la Tierra	Pendiente (%)	Caracteristicas Hidrologicas	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	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R / N	34	21	14	12

Nota: N: Denota cultivo según las curvas de nivel.
R: Denota cultivo según la linea de maxima pendiente.

Para el uso de la tabla 2-1, los suelos se clasificarán en los grupos de la tabla 2-2. También de la Norma 5.2.-I.C., en cuya definición interviene la textura definida por la figura 2.6., adjunta a continuación.

Tabla 2-1 (Continuación)

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA Po (mm)

Uso de la Tierra	Pendiente (%)	Caracteristicas Hidrologicas	Grupo de Suelo A	B	C	D
Rotacion de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R / N	30	19	13	10
Rotacion 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 aprobechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	< 3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (Bosques, Monte,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

NOTAS: 1. N: Denota cultivo según las curvas de nivel.
R: Denota cultivo según la linea de máxima pendiente.

2. * Denota que esta parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.

3. Las zonas abancaladas se incluiran entre las de pendiente menor del 3%

Tipo de Terreno	Pendiente %	Umbral de Escorrentia (mm)
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Tabla 2-2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno - Limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a Grande	Franco - Arenosa Franca Franco - Arcillosa - Arenosa Franco - Limosa	Bueno a Moderado
C	Lenta	Media a Pequeña	Franco - Arcillosa Franco - Arcillo - Limosa Arcillo - Arenosa	Imperfecto
D	Muy Lenta	Pequeño (Litosuelo) u Horizontes de Arcilla	Arcillosa	Pobre o Muy Pobre

Nota : Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D



Figura 2.6

DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA

Todos los suelos de las cuencas interceptadas por el trazado se han considerado como tipo C, salvo los correspondientes a los depósitos aluviales y a las calizas del Cretácico superior y del Paleógeno, que se han considerado como tipo B.

Para estimar las condiciones de humectación previas a la tormenta de proyecto, la norma en su figura 2.5. facilita un mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía estimado a partir de la tabla, que en éste caso asciende a 2,0.



Con todo ello obtenemos los siguientes valores:

- P_o= 18 * 2= 36 mm

Obtenemos los coeficientes de escorrentía para los tiempos de retorno que se usan en los cálculos:

- C_{25}= 0,29
- C_{100}= 0,37

4.4. ESTUDIO DE LAS CUENCAS Y CÁLCULO DE CAUDALES

Para la realización del estudio de las cuencas, se ha estimado la superficie de las mismas sobre el plano 1:5000.

El cálculo de caudales se obtiene aplicando con los datos obtenidos a la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

donde:

- Q = Caudal de cálculo en el punto de desagüe (en m^3/s).
- C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A = Superficie (en km^2) de la cuenca o vaguada vertiente.
- I = Intensidad media de precipitación para el período de retorno considerado y el tiempo de concentración de la cuenca (en mm/h).
- K = Coeficiente igual a 3.

De manera que obtenemos los siguientes resultados:

- Q_{25}= 3,75 m^3/s
- Q_{100}= 6,12 m^3/s

ANEJO Nº6 – PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

Índice

1. Planeamiento 2
1.1. Planeamientos municipales 2
1.1.1. Municipio de Torrelavega 2
1.1.2. Municipio de Piélagos. 3
1.1.3. Municipio de Puente Viesgo. 3
1.1.4 Municipio de Castañeda. 4
1.1.4. Municipio de Santa María de Cayón. 4
2. Tráfico 6
2.1. Introducción 6
2.2. Antecedentes 6
2.2.1. Proyecto de Licitación de la Autopista de peaje Parbayón-Zurita y la Autovía libre de peaje Ronda de la Bahía de Santander. 6
2.2.2. Proyecto de Construcción Autovía Ronda de la Bahía. Tramo: Parbayón-Cacicedo 7
2.3. Análisis de la situación actual 7
2.3.1. Descripción de la red viaria actual 7
2.3.2. Estudio de la demanda 10
2.3.1. Proceso de asignación de tráfico a la red viaria actual 15
2.4. Análisis de la situación futura 20
2.4.1. Modelización de la red viaria futura 20
2.4.2. Prognosis del tráfico considerada 23
2.4.3. Análisis de la funcionalidad 24

1. PLANEAMIENTO

1.1. PLANEAMIENTOS MUNICIPALES

En el subapartado de planeamiento se procede al análisis de los diferentes planeamientos municipales presentes en la zona afectada por el "Proyecto de Construcción: Autovía del Cantábrico-A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega".

El área por la que discurre la nueva infraestructura planteada abarca espacios pertenecientes a los municipios de: Torrelavega, Piélagos, Puente Viesgo, Castañeda y Santa María de Cayón.

En el cuadro adjunto se ha procedido a sintetizar los datos relativos a las figuras de planeamiento vigentes en los mismos.

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO
Torrelavega	Plan General de Ordenación Urbana de Torrelavega., aprobado definitivamente el 12 de noviembre de 1985 y publicado en el BOE el 19 de abril de 1986. Se encuentra en proceso de revisión: se ha redactado el Avance, encontrándose a finales de 2005 en periodo de Información Pública (17 de octubre al 17 de diciembre de 2005).
Piélagos	Normas Subsidiarias de Planeamiento aprobadas definitivamente por la C.R.U el 13 de octubre de 1993 y publicado en el B.O.E. el 16 de diciembre de 1993. En proceso de revisión, el nuevo Plan General fue aprobado de manera inicial el 24 de septiembre de 2005 habiendo estado en periodo de información pública durante octubre de 2005.
Puente Viesgo	Normas Subsidiarias, aprobadas por la C.R.U. el 12 de agosto de 1998 y publicadas en el B.O.C el 7 de octubre de 1998.
Castañeda	Normas Subsidiarias, aprobadas por la C.R.U. el 14 de octubre de 1985 y publicadas en el B.O.C. el 26 de febrero de 1987. En proceso de redacción un nuevo Plan General.
Santa María de Cayón	Normas Subsidiarias, aprobadas por la C.R.U. el 10 de noviembre de 1986 y publicadas en el B.O.C el 20 de enero de 1987. Modificación en 1994 consistentes en la incorporación del trazado de autovía. Aprobado por la CRU el 13 de enero de 1995 En proceso de redacción un nuevo Plan General.

En los puntos siguientes se procede a realizar un breve análisis de los caracteres que el planeamiento presenta en los espacios afectados por el trazado.

1.1.1. MUNICIPIO DE TORRELAVEGA

El Plan General de Torrelavega que data de 1986 se encuentra superado por los importantes cambios habidos en la capital del Besaya en temas urbanísticos e infraestructurales. Ello ha motivado que en estos momentos se proceda a la redacción del nuevo documento de planeamiento que ha de servir de base para el desarrollo futuro del municipio de Torrelavega.

Torrelavega ha consolidado su condición de nudo de las comunicaciones de Cantabria, tanto las que poseen un carácter regional como de aquellas otras de ámbito superior. En ella converge el eje cantábrico articulado en torno a la Autovía del Cantábrico (A-8) y la conexión por autovía de Cantabria con el interior de la Península, conocida como Autovía Cantabria –Meseta.

La infraestructura que se plantea en este momento constituye el tramo de autovía A-8 con el que se pretende conectar las localidades de Solares y Torrelavega. Esta actuación contribuye a reforzar el papel señalado de nudo de comunicaciones para la localidad y su municipio, favoreciendo de igual manera la disminución del tráfico que soporta el tramo de autovía que la conecta con la capital regional, Santander.

El trazado que se estudia tiene su origen en el actual enlace localizado al este del municipio de Torrelavega. Partiendo del mismo, toma dirección este, hacia Solares, siguiendo el trazado de la N-634.

Los espacios colindantes con la actual carretera tienen la consideración de suelos no urbanizables. En los espacios más próximos a los límites con Piélagos se encuentran dos ámbitos clasificados como sistemas generales en suelo no urbanizable, correspondientes al antiguo vertedero El Mazo (al norte de la N-634) y al Cementerio de Río Cabo.

1.1.2. MUNICIPIO DE PIÉLAGOS.

El término municipal de Piélagos regula su planeamiento por medio de las Normas Subsidiarias de Planeamiento aprobadas en el año 1993.

Piélagos se encuentra en proceso de renovación y actualización de su planeamiento, habiendo recibido aprobación inicial, estando en estos momentos cumpliendo los diferentes trámites y procesos administrativos tendentes a recibir la aprobación definitiva.

Es la zona sur del municipio la que se incluye en el área de influencia del tramo de la Autovía A-8 que motiva el presente Proyecto de Construcción.

El suelo del término municipal es clasificado según las normas subsidiarias en urbano, urbanizable y no urbanizable o rústico.

El suelo urbano comprende las áreas ocupadas por el desarrollo del núcleo urbano y aquellas otras que, por su grado de consolidación, llegue a tener dichas condiciones.

La zona del área de Zurita está clasificada como suelo urbano de núcleo rural. En las proximidades de éste núcleo de tipología dispersa, se plantea la ejecución de un enlace. Constituye una de las medidas a adoptar tendentes a mantener una adecuada conectividad transversal del territorio por el que discurre el tramo de autovía.

El suelo urbanizable es muy escaso, de tal manera que en la zona inmediata a la actuación no hay presencia espacial de este tipo de suelo.

El suelo no urbanizable o rústico es aquel que las normas mantienen ajeno a cualquier destino urbano a favor de su valor agrícola, forestal o natural.

La zona del municipio afectada por el trazado, los márgenes de la actual carretera nacional, tienen la consideración de suelo no urbanizable genérico, salvo zonas puntuales consideradas como urbanas en los barrios de Zurita colindantes con la nacional. Próximo a los límites con Torrelavega cuenta con una reserva de suelo no urbanizable para equipamientos.

El suelo no urbanizable especialmente protegido se emplaza en las riberas del río Pas.

1.1.3. MUNICIPIO DE PUENTE VIESGO.

El término municipal de Puente Viesgo regula su planeamiento por medio de las Normas Subsidiarias aprobadas por la C.R.U. el 12 de agosto de 1998.

Puente Viesgo se ve afectado en su zona norte, limítrofe con Piélagos y Castañeda.

Los márgenes del río Pas, curso fluvial que establece el límite con Piélagos, se encuentra clasificado en el planeamiento como suelo no urbanizable especialmente protegido de la Vega del Pas. Puente Viesgo cuenta con una pequeña porción de territorio situada al norte del citado río, en la zona noreste del término, donde confluye con los municipios de Piélagos y Castañeda. Se trata de un área de mayor energía de relieve, cubierta de vegetación arbórea, considerada por el planeamiento vigente como suelo no urbanizable protegido por su condición de área de montaña.

La afección sobre estos espacios con mayor grado de protección queda minimizada. La plataforma de la autovía se sirve de la actual calzada, de modo que la ampliación de la misma se ejecuta hacia el sur, más alejada del curso fluvial y que no cuenta con el grado de protección señalado.

El trazado en el municipio de Puente Viesgo discurre por el sur del cauce del Pas, y como se ha apuntado aprovecha la calzada actual de la nacional. Penetra en Puente Riesgo en el P.K. 3+250 y discurre por una zona relativamente llana, clasificada en el planeamiento como no urbanizable de protección agraria.

En las inmediaciones del actual trazado de la N-634, el municipio de Puente Viesgo cuenta con nuevas tipologías de suelos: se trata de suelos urbanizables próximos a núcleo y de suelos urbanos, cuyos bordes más próximos a la nacional se ven afectados por la transformación de la misma en autovía.

Los suelos urbanos, residenciales e industriales, cuentan con mayor presencia espacial en el entorno de la localidad de Vargas. Emplazada al sur de la actual carretera y dotada de enlace de acceso, este núcleo constituye una de las localidades del municipio con mayor y más claro crecimiento en población y superficie. La localización en la zona del enlace de un suelo industrial con diferentes empresas establecidas contribuye a ello, situación que puede verse reforzada en el futuro con la mejora viaria proyectada, efecto inducido y claramente positivo para el contexto socioeconómico de la localidad y del municipio.

En la zona de Presilla, más próximo espacialmente a los límites con Piélagos, se encuentran delimitadas unas superficies significativas de suelo urbanizable próximo a núcleo, zonas delimitadas a modo de "colchón" en la que las condiciones para el desarrollo urbanístico se muestran más flexibles que en los suelos no urbanizables genéricos.

En resumen, el trazado del tramo de autovía en estudio, afecta en el caso de Puente Viesgo a espacios básicamente no urbanizables por su interés agrícola, y su construcción ha de constituir un importante revulsivo para el desarrollo futuro de la zona norte del término municipal de Puente Viesgo.

1.1.4. MUNICIPIO DE CASTAÑEDA.

Castañeda cuenta con Normas Subsidiarias propias, aprobadas en 1985. En estos momentos se encuentra en proceso de redacción el nuevo Plan General con el que regulará el planeamiento municipal.

En las proximidades de la N-634, el municipio de Castañeda cuenta con tres entidades de población: Villabañez, Pomaluengo y la Cueva.

En el caso de Villabáñez y de La Cueva, el actual trazado de la nacional cuenta con sendas variantes que evita el paso por las localidades, mientras que en Pomaluengo, la autovía proyectada se desplaza al norte de la localidad con lo que se la libera de la actual travesía y de los riesgos e incidencias que tal situación genera. El nuevo trazado se inicia en el P.K. 8+000, a la altura del Barrio de las Portillas, núcleo urbano que se ve afectado parcialmente por el nuevo trazado. La conexión en el municipio de Castañeda con el trazado de la nacional se resuelve por medio del Enlace de Pomaluengo.

La actuación en Pomaluengo tiene lugar en la zona central del tramo de trazado que atraviesa Castañeda. El nuevo trazado situado al norte de Pomaluengo retoma el de la actual nacional en el P.K. 10+400, una vez rebasada la localidad, para avanzar por el sur de La Cueva y acceder al municipio de Santa María de Cayón.

Los espacios afectados por el trazado tienen la consideración de suelo no urbanizable, bien genérico o de protección agrícola – ganadero, si bien se genera una afección puntual sobre zona urbana en Pomaluengo y Socobio. La zona del municipio que cuenta con mayor grado de protección lo es por razones forestales, si bien aparece espacialmente en las áreas de mayor relieve, delimitando por el norte y el sur la zona afectada de manera directa por el trazado.

1.1.5. MUNICIPIO DE SANTA MARÍA DE CAYÓN.

El término municipal de Santa María de Cayón regula su planeamiento por medio de las Normas Subsidiarias aprobadas por la C.R.U. el 10 de noviembre de 1996.

La proximidad del río Pisueña, cuyas riberas tienen protección representa el elemento geográfico que establece una cierta ruptura con los espacios de praderías de la vega fluvial. Próximo al municipio de Castañeda se localiza La Penilla, núcleo que con la expansión experimentada en los últimos años representa un nuevo elemento de ocupación de espacios de la vega por los desarrollos urbanísticos, residenciales ó industriales implantados. Junto a estos procesos de crecimiento urbano entorno a los núcleos tradicionales, a lo largo de los caminos y viales locales se han establecido nuevos desarrollos constructivos.

La afección en el municipio de Santa María de Cayón se produce básicamente sobre los suelos clasificados como no urbanizables de interés agrícola – ganadero, y sobre determinados suelos urbanizables. La zona de protección de ríos, por la ejecución de las estructuras pertinentes, no se ven afectadas de manera directa.

Las Normas Subsidiarias de Santa María de Cayón sufrieron una modificación en 1994 consistentes en la incorporación del trazado de autovía, aprobada en pleno municipal el 15 de diciembre del citado año, por la Comisión Regional de Urbanismo el 13 de enero de 1995. Fue publicada el 20 de marzo de 1995 en el Boletín Oficial de Cantabria.

El trazado de la autovía incorporado en el planeamiento se corresponde con el de la actual carretera nacional, coincidente por ello con el propuesto en el presente Proyecto de Construcción que se estudia, salvo en lo referido a la geometría del enlace de La Penilla.

El tramo en estudio conecta con el de Solares – La Encina al oeste de la localidad de Sarón, en un punto situado al norte de los suelos urbanizables situados al norte y oeste de la citada localidad. Respecto a este espacio, en 1993 se aprobó el correspondiente Plan Parcial que lo desarrolla, si bien no se ha llegado a materializar (Plan Parcial de El Carcobillo).

En las páginas siguientes se presentan los planos de los planeamientos vigentes en los municipios afectados por el trazado.

Se trata de dos grupos de planos. El primero aparece integrado por una copia de los planos originales de los diferentes municipios afectados por el trazado; en concreto se trata de los planos siguientes:

- Del municipio de Torrelavega, la “Clasificación del suelo. Ordenación del suelo rural y usos globales” y en concreto la hoja 1 que contiene la zona por la que discurre el trazado planteado.
- Municipio de Piélagos. Copia de los planos (B.18 y B. 19) de “Clasificación de usos del suelo y sistema general de comunicaciones” del sector del municipio de Piélagos afectado por el trazado que motiva el presente Proyecto de Construcción.
- De Puente Viesgo se presenta un plano montado a partir de las cuatro hojas de la “Clasificación del suelo” del documento original.
- Castañeda cuenta en el plano de “Ordenación general del municipio” con la tipología de los tipos de suelo presentes en el municipio.
- La clasificación del suelo del Ayuntamienbto de Santa María de Cayón aparece en el plano nº 1 “Clasificación del territorio”, del cual se adjunta copia. De este municipio se incorpora (en formato A3) copia de los planos de trazado de la Autovía de la Modificación Puntual aprobada en 1994 con la que se incorporaba el trazado en el planeamiento vigente.

El segundo grupo de planos aparece integrado por una minuta a escala 1/2.500 en la que se ha procedido a sintetizar y agrupar las clases de suelo presentes y sobre los cuales se ha superpuesto el trazado de la autovía. Se consigue con ello apreciar de manera clara la incidencia del trazado sobre el planeamiento del área de estudio.

2. TRÁFICO

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objeto definir la movilidad asociada al entorno de la futura autovía que unirá las localidades de La Encina y Torrelavega, sirviendo de prolongación de la A-8, evitando de esta forma, el paso por el área urbana de Santander para el tráfico de largo recorrido.

El estudio comienza con una descripción de los antecedentes relacionados con el presente proyecto. Seguidamente se describirá la situación actual de la zona objeto de análisis desde dos puntos de vista diferenciados: red viaria y demanda.

Tras representar fielmente la estructura de la situación actual de la red viaria, se procederá a incluir un análisis de la alternativa propuesta a partir del cálculo de la asignación de tráfico a la red viaria futura definida.

Así, tras exponer la hipótesis de crecimiento que se seguirá para los cálculos de funcionalidad, se presentará el cálculo de los niveles de servicio en la nueva estructura.

Finalmente, el estudio incluirá un análisis de las categorías de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

2.2. ANTECEDENTES

Los antecedentes administrativos previos al "Proyecto de Construcción de la Autovía del Cantábrico A-8. Tramo: La Encina – Torrelavega" engloban el Estudio Informativo previo aprobado por Resolución de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 1.992, denominado Estudio Informativo Autovía del Cantábrico. Tramo: Solares-La Unquera.

Sin embargo, de cara al desarrollo del presente estudio de tráfico y teniendo en cuenta la antigüedad del estudio informativo previo, se considerarán como antecedentes, los siguientes proyectos elaborados por APIA XXI:

- El estudio de tráfico realizado con motivo de la elaboración del "Proyecto de Licitación de la Autopista de peaje Parbayón-Zurita y la Autovía libre de peaje Ronda de la Bahía de Santander", y que sirve de base para la realización del presente estudio.
- El Proyecto de Construcción de la Ronda de la Bahía, tramo: Parbayón-Cacicedo.

A continuación se describen las principales características de ambos proyectos.

2.2.1. *PROYECTO DE LICITACIÓN DE LA AUTOPISTA DE PEAJE PARBAYÓN-ZURITA Y LA AUTOVÍA LIBRE DE PEAJE RONDA DE LA BAHÍA DE SANTANDER.*

El presente estudio tiene por objeto definir la movilidad asociada al entorno de la Autopista de Peaje propuesta entre Parbayón y Zurita, y la Ronda de la Bahía.

Con objeto de complementar el estudio de demanda, se realizaron los siguientes trabajos de campo:

- Campaña de conteos manuales en 29 puntos enmarcados dentro del área de estudio, con el objetivo de determinar las proporciones de giro en cada enlace.
- Encuesta de preferencias declaradas en tres puntos, para conocer con mayor detalle la movilidad asociada al área de estudio y la influencia de la ejecución de las dos nuevas infraestructuras.

El análisis de la situación actual concluye con la obtención de la matriz O/D que define la movilidad asociada al área de estudio.

Finalmente, tras representar la estructura de la situación actual de la red viaria, se incluyó un análisis de la alternativa propuesta a partir del cálculo de la asignación de tráfico para el año 2.003, a la red viaria futura definida.

2.2.2. *PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA RONDA DE LA BAHÍA. TRAMO: PARBAYÓN-CACICEDO*

El "Proyecto de Construcción de la Autovía de la Ronda de la Bahía de Santander. Tramo: Parbayón-Cacicedo", tiene por objeto definir la movilidad asociada al futuro vial.

La nueva infraestructura rodea la Bahía de Santander, discurriendo en dirección norte-sur paralela a la actual A-8 por detrás de las localidades de Muriedas y el Astillero, partiendo de la S-20 Bezana- El Sardinero, y finalizando en la A-8 en la localidad de San Salvador.

El tramo es el comprendido entre el enlace con la autovía A-67, y el enlace de conexión con la carretera nacional 623.

Para la modelización de la red viaria se partió de un análisis de los datos de la estructura vial recopilados, estableciendo la red viaria a considerar para el estudio. Se incluyeron así las carreteras nacionales, y las autonómicas de primer y segundo orden ubicadas dentro del área a estudio.

Para caracterizar la demanda asociada al área de estudio, esta se dividió en los siguientes puntos:

- Recopilación de aforos oficiales pertenecientes a las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento del año 1.999.
- Toma de datos de campo complementaria en 17 enlaces dentro del área de estudio.

Tras este proceso se atribuyen unas primeras características al tráfico asociado con el área de afección del estudio, para lo cual y como paso final dentro del proceso de estudio de la demanda actual, se elaboró la matriz origen/destino que caracteriza la movilidad asociada con el área de estudio.

Finalmente, se procedió a la asignación de la matriz del año 2001 sobre las redes actual y futura. Por último, a partir de los datos de la asignación y de la prognosis establecida, se realizaron los cálculos de funcionalidad del tramo analizado.

2.3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este apartado tiene por objeto mostrar y analizar el conjunto de datos básicos que definen la movilidad asociada al área objeto de estudio. De este modo se establecen las bases para los procesos de asignación y cálculo de funcionalidad de cada uno de los elementos constituyentes de las actuaciones previstas.

Su desarrollo sigue los puntos siguientes:

- Descripción de la red viaria actual.
- Estudio de la demanda.
- Proceso de asignación a la red viaria actual

Se exponen a continuación cada uno de los puntos anteriores.

2.3.1. *DESCRIPCIÓN DE LA RED VIARIA ACTUAL*

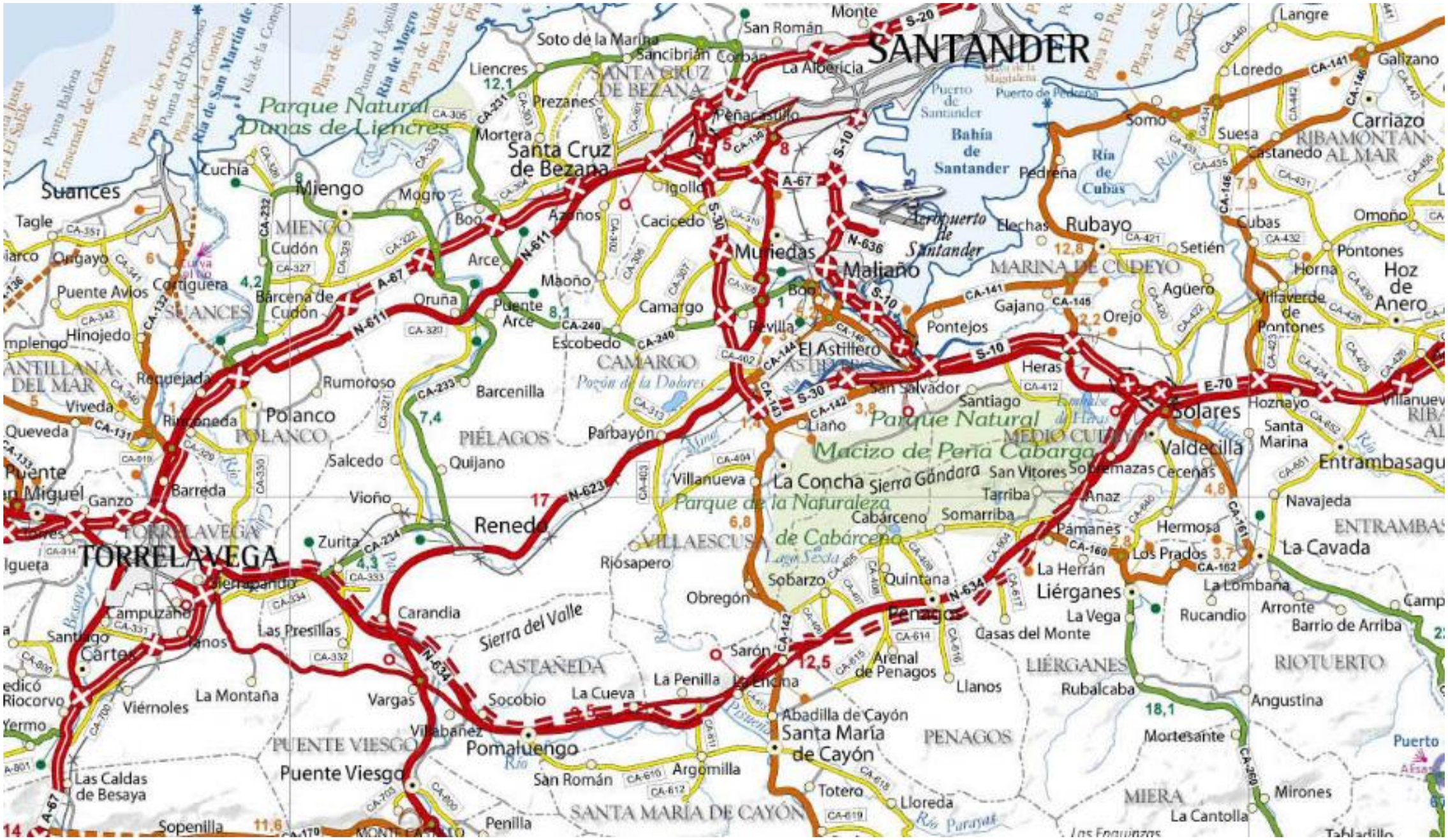
La red viaria existente dentro del área de estudio está constituida por una red principal formada por las autovías A-8 y A-67, que unen Santander con Bilbao en un sentido, y con Torrelavega en el otro, respectivamente, captando actualmente por tanto, la mayor parte del tráfico de largo recorrido.

Esta red viaria se encuentra apoyada por tres ejes secundarios formados por las siguientes carreteras nacionales:

- La carretera N-634, conecta las localidades cántabras de Solares y Torrelavega, uniéndolas con poblaciones como Sarón y Vargas.
- La carretera N-623, une Santander con Burgos. Dentro del área de estudio une las poblaciones de Adarzo, Muriedas, Maliaño, Revilla, Parbayón, Renedo y Vargas con Santander.
- La carretera N-611, une las principales poblaciones de Cantabria, como son Santander, Torrelavega y Reinosa y todas ellas con Palencia en Aguilar de Campoo.

El resto de vías de la zona de estudio son de carácter secundario y unen las localidades de la zona entre sí y con las vías principales.

A continuación se muestra un plano de la red viaria actual donde se observan todos los viales contemplados para el presente estudio de tráfico.


SANTANDER
Monte
San Román
Soto de la Marina
Sancibrián
Corbán
La Albericia
Liencres
12,1
Prezanes
SANTA CRUZ DE BEZANA
Parque Natural Dunas de Liencres
Peñacastillo
Mortera
Santa Cruz de Bezana
Cuchia
Suances
Miengo
Mogro
Igollo
Cacicedo
Azáños
Boo
Arce
Maoño
Camargo
Revilla
Muriedas
Maliaño
Aeropuerto de Santander
Bahía de Santander
Puerto de Santander
Puerto de Pedreña
Pedreña
Ría de Cubas
Somo
Loredo
Langre
Galizano
Suesa
Carriazo
Castanedo
RIBAMONTAN AL MAR
Elechas
Rubayo
Setién
Cubas
Omoño
Pontones
Horna
Hoz de Anero
Villaverde de Pontones
Agüero
Gajano
Orejo
Pontejos
MARINA DE CUDEYO
Tagle
Ourgayo
Cortiguera
Puente Avios
Hinojedo
Requejada
Viveda
Queveda
Rumoroso
Barcenilla
Polanco
POLANCO
Puente Arce
Escobedo
El Astillero
CAMARGO
Heras
San Salvador
Santiago
Liano
Parbayón
PIÉLAGOS
Parque Natural Macizo de Peña Cabarga
MEDIO CUDEYO
Solares
Valdecilla
Hoznayo
Santa Marina
Entrambasaguas
Salcedo
Quijano
Villanueva
La Concha
Sierra Gándara
San Vitores
Sobremazas
Cecenas
Tarriba
Anaz
Navajeda
Puente Viesgo
Ganzo
Barreda
Renedo
Vioño
Zurita
TORRELAVEGA
Parque de la Naturaleza de Cabárceno
Cabárceno
Somarriba
Pámanes
Hermosa
Los Prados
La Cavada
ENTRAMBASAGUAS
Riósapero
Obregón
Sobarzo
Quintana
La Herrán
Liérganes
La Lombana
Rucandio
Arronte
Barrio de Arriba
La Vega
Penagos
Casas del Monte
Arenal de Penagos
Llanos
Sierra del Valle
Carandia
Las Presillas
Campuzano
Santiago
Cartes
Viérnoles
La Montaña
Sarón
CASTAÑEDA
La Penilla
La Encina
La Cueva
Socobio
Vargas
Villabañez
Pomaluengo
Abadilla de Cayón
Santa María de Cayón
PENAGOS
LIÉRGANES
RIOTUERTO
Rubalcaba
Angustina
Mortesante
Puente Viesgo
PUENTE VIESGO
San Román
Argomilla
Las Caldas de Besaya
Totero
Lloreda
SANTA MARÍA DE CAYÓN
MIERA
La Cantolla
Mirones
Sopenilla
Penilla
Río Pisueña
Río Puraque

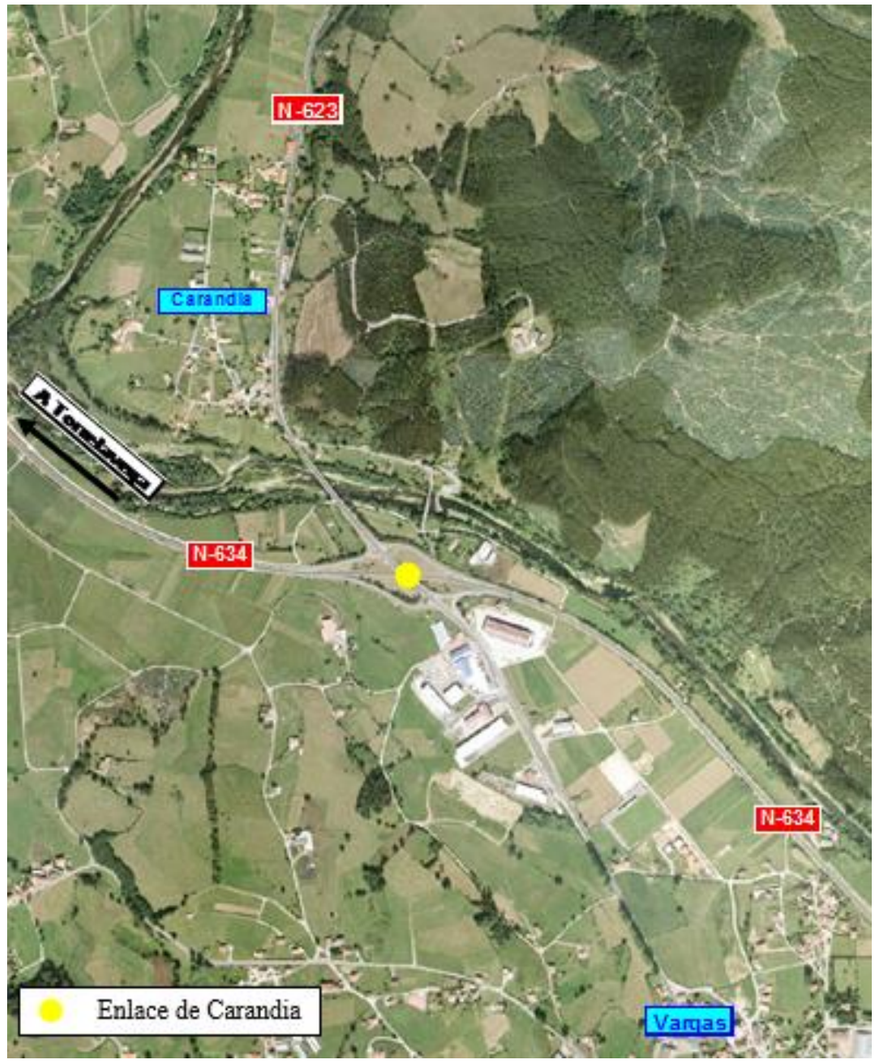
A continuación se realiza una exposición de los viales que tendrán mayor influencia dentro del presente proyecto, es decir aquellos que enlazan con la N-634 en algún punto, distinguiendo entre los enlaces con la red primaria y con la red secundaria.

Enlaces de la N-634 con la red primaria:

En los alrededores de Torrelavega, la autovía A-67 enlaza con la N-634 y con la A-8, mediante el enlace de Sierrapando.



La carretera N-623 enlaza con la N-634 a la altura de la localidad de Carandia, mediante un enlace de tipo diamante con intersecciones. En el esquema que se adjunta a continuación puede observarse la ubicación del enlace con el que se da acceso directo a las localidades de Vargas y Carandia.

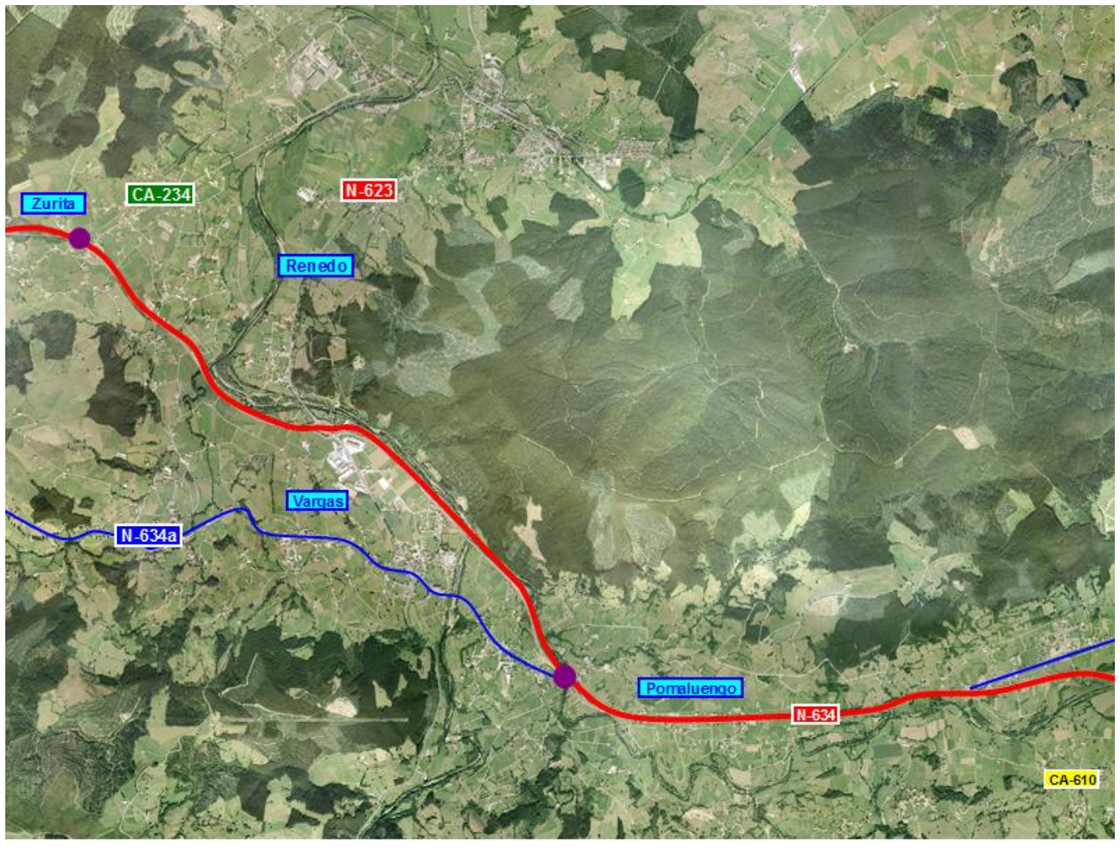


Enlaces de la N-634 con la red secundaria:

En el tramo entre La Encina y Torrelavega, tienen lugar dos enlaces (dirección La Encina) entre la carretera N-634 y la red secundaria

- El primero de los enlaces (de tipo diamante), conecta la N-634 con la CA-234 entre Renedo y Zurita.
- El segundo de ellos, en dirección La Encina, enlaza la N-634 con la antigua N-634 (N-634a) a la altura de la localidad de Castañeda.

A continuación se adjunta un esquema donde puede observarse los enlaces que existen actualmente entre la N-634 y la red secundaria de carreteras en el tramo comprendido entre Torrelavega y la Encina.



2.3.2. *ESTUDIO DE LA DEMANDA*

En este apartado se analizan las principales características de la demanda asociada al tramo de estudio, basándonos en la recopilación y posterior análisis de los aforos oficiales de tráfico, pertenecientes al Ministerio de Fomento y al Gobierno de Cantabria.

No se ha realizado una toma de datos complementaria, debido a la reciente ejecución de una completa campaña de aforos en la carretera objeto de estudio y su entorno, con motivo de la elaboración del proyecto de licitación de la Autopista de peaje Parbayón – Zurita.

2.3.2.1. RECOPILACIÓN DE AFOROS OFICIALES.

Para determinar la demanda asociada al área de estudio, se utiliza la I.M.D. (Intensidad Media Diaria) y porcentaje de pesados, proporcionados por las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento y del Gobierno de Cantabria ubicadas en la zona comprendida dentro del área de estudio, y correspondientes al año 2.014

Del análisis de la información recopilada, cabe destacar el alto porcentaje de vehículos pesados que presenta la N-634 en el tramo entre Solares y Torrelavega, con valores comprendidos entre el 10% y el 20%.

Teniendo en cuenta que el trazado de esta carretera es prácticamente equivalente al que presentará la futura autovía entre La Encina y Torrelavega, se establece un porcentaje medio de vehículos pesados del 12%, como término medio entre las diferentes estaciones comprendidas en la N-634 y los tramos anterior y posterior de la autovía A-8.

Se muestra a continuación un plano con la ubicación de las distintas estaciones sobre la red viaria actual, junto con su I.M.D. y % de pesados con datos referentes al año 2.014. Posteriormente se presentan unas tablas con los datos de las estaciones primarias y secundarias enmarcadas dentro del área de estudio.

Carretera	P.K.	Clave estación	Tipo estación	Totales	% ligeros	% pesados	% motos	Ligeros	Pesados	Motos
A-8	237+900	E-331-0	Permanente	24.710	92,21%	7,15%	0,63%	22.785	1.767	156
A-8	233+000	S-310-2	Secundaria	33.214	91,40%	7,97%	0,63%	30.358	2.647	209
A-8	230+900	S-161-2	Secundaria	32.046	91,36%	8,13%	0,51%	29.277	2.605	163
A-8	229+000	S-206-2	Secundaria	34.692	89,91%	9,77%	0,32%	31.192	3.389	111
A-8	203+800	S-211-5	Semipermanente	50.242	92,61%	7,09%	0,30%	46.529	3.562	151
A-8	197+000	S-315-2	Secundaria	31.432	88,74%	11,21%	0,05%	27.893	3.524	16
A-8	185+800	S-215-2	Secundaria	32.352	87,41%	12,26%	0,33%	28.279	3.966	107
A-8	172+000	E-67-0	Secundaria	35.604	90,30%	9,35%	0,35%	32.150	3.329	125
N-634	223+100	S-133-2	Secundaria	14.005	87,73%	11,57%	0,71%	12.287	1.620	99
N-634	219+500	S-2-5	Semipermanente	8.747	88,77%	11,22%	0,01%	7.765	981	1
N-634	216+700	S-154-2	Secundaria	10.838	84,28%	14,95%	0,77%	9.134	1.620	83
N-634	210+300	S-36-2	Secundaria	7.702	82,26%	16,98%	0,75%	6.336	1.308	58
N-634	202+300	S-137-2	Secundaria	8.115	85,27%	14,02%	0,71%	6.920	1.138	58
N-634	196+600	S-3-1	Secundaria	5.309	92,64%	6,65%	0,72%	4.918	353	38
N-634	184+700	S-105-2	Secundaria	8.775	93,46%	6,11%	0,43%	8.201	536	38
A-67	184+800	S-213-2	Secundaria	55.596	93,25%	6,42%	0,33%	51.843	3.569	183
A-67	194+900	S-150-1	Primaria	63.997	93,76%	5,45%	0,80%	60.004	3.488	512
A-67	202+200	S-170-2	Secundaria	52.019	93,57%	5,18%	1,26%	48.674	2.695	655
A-67	203+300	S-214-2	Secundaria	37.517	93,99%	5,00%	1,01%	35.262	1.876	379
S-10	3+800	S-116-5	Semipermanente	67.047	92,80%	7,19%	0,01%	62.220	4.821	7
S-10	7+600	S-147-2	Secundaria	34.955	94,26%	5,20%	0,54%	32.949	1.818	189
S-30	3+500	S-41-2	Secundaria	16.316	94,88%	3,11%	2,01%	15.481	507	328
S-30	6+900	S-42-2	Secundaria	24.655	88,65%	10,54%	0,81%	21.857	2.599	200
S-30	12+000	S-43-1	Primaria	17.370	89,53%	9,87%	0,60%	15.551	1.714	104


S-330-2
S-170-2
S-214-2
S-105-2
S-150-1
S-41-2
S-116-5
S-315-2
S-161-2
S-211-5
S-213-2
S-42-2
S-43-1
S-310-2
S-147-2
S-3-1
S-215-2
S-133-2
S-137-2
E-331-0
S-206-2
S-36-2
S-2-5
S-154-2
Suances
Mogro
Ubiarco
Santillana
Barreda
Torrelavega
Cartes
Vargas
Cabárceno
Sarón
Lloreda
Esles
Mirones
Hoznayo
Castanedo
A-67
N-611
N-623
A-8
CA-170
CA-142

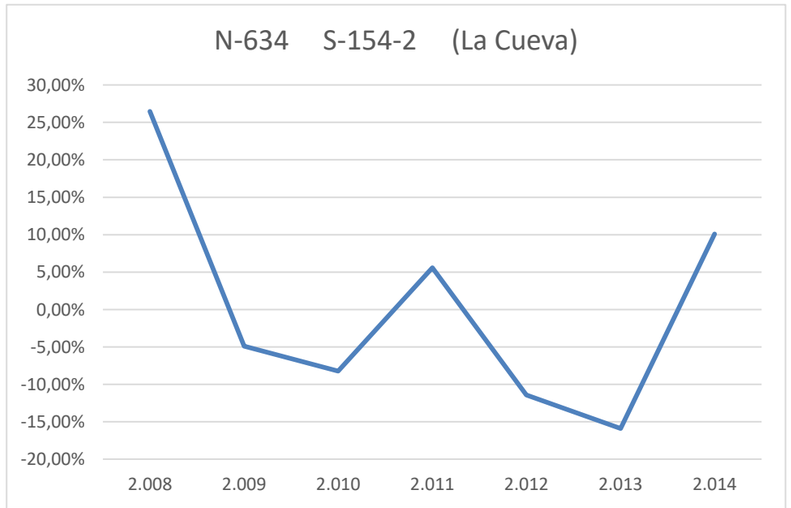
2.3.2.2. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO

A continuación se muestran algunos datos históricos de la evolución del tráfico en la carretera analizada, así como de las diferentes carreteras aledañas al tramo de estudio.

Para ello, se toman como puntos representativos aquellas estaciones más cercanas a la zona analizada que posean un número suficiente de muestras anuales como para ser significativo:

Carretera N-634: estación S-154-2:

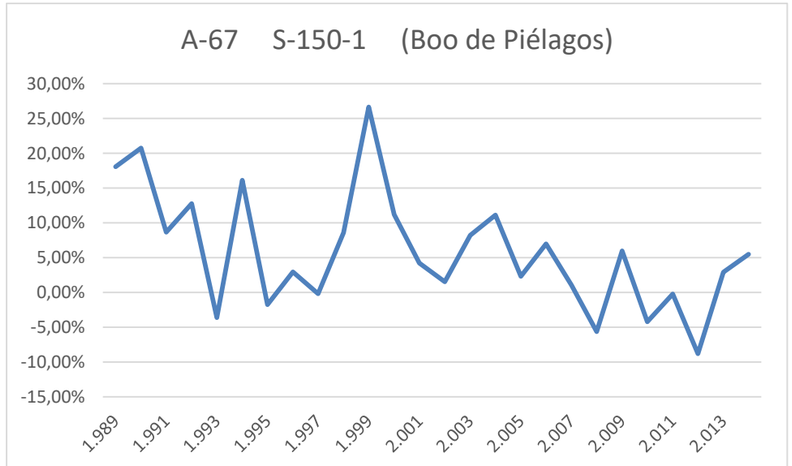
Año	*Crecimiento*
2.014	10,09%
2.013	-15,90%
2.012	-11,41%
2.011	5,57%
2.010	-8,23%
2.009	-4,91%
2.008	26,45%



Autovía A-67: estación S-150-1:

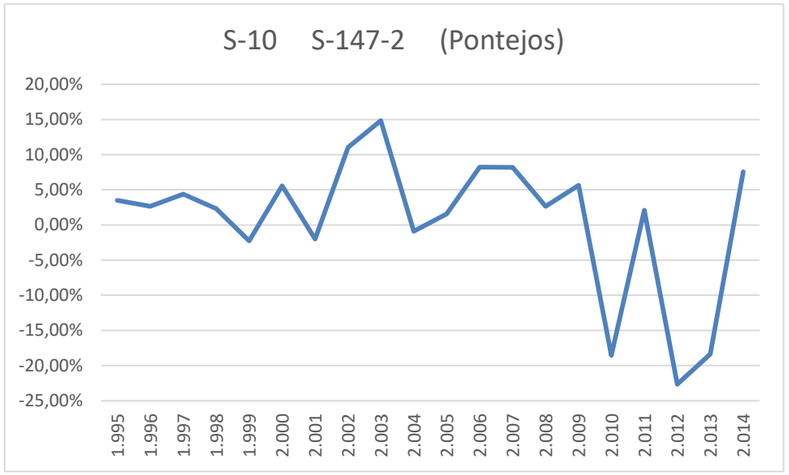
Año	*Crecimiento*
2.014	5,48%
2.013	2,90%
2.012	-8,82%
2.011	-0,22%
2.010	-4,22%
2.009	5,97%
2.008	-5,63%
2.007	1,06%
2.006	6,99%
2.005	2,32%
2.004	11,12%
2.003	8,21%
2.002	1,51%

Año	*Crecimiento*
2.001	4,23%
2.000	11,20%
1.999	26,65%
1.998	8,57%
1.997	-0,19%
1.996	2,93%
1.995	-1,77%
1.994	16,11%
1.993	-3,61%
1.992	12,76%
1.991	8,65%
1.990	20,74%
1.989	18,05%



Carretera S-10: estación S-147-2:

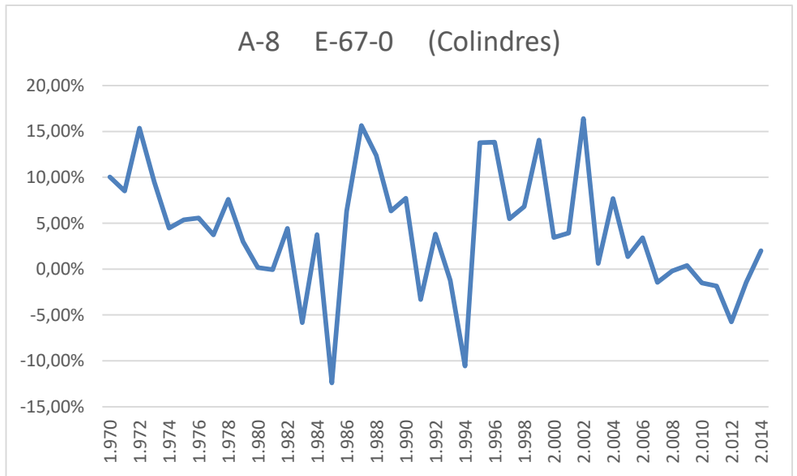
Año	Crecimiento
2.014	7,55%
2.013	-18,37%
2.012	-22,67%
2.011	2,10%
2.010	-18,55%
2.009	5,66%
2.008	2,65%
2.007	8,18%
2.006	8,24%
2.005	1,58%
2.004	-0,88%
2.003	14,85%
2.002	11,05%
2.001	-2,00%
2.000	5,58%
1.999	-2,25%
1.998	2,30%
1.997	4,40%
1.996	2,66%
1.995	3,49%



Autovía A-8: estación E-67-0:

Año	Crecimiento
2.014	1,99%
2.013	-1,45%
2.012	-5,76%
2.011	-1,84%
2.010	-1,52%
2.009	0,39%
2.008	-0,21%
2.007	-1,45%
2.006	3,43%
2.005	1,34%
2.004	7,69%
2.003	0,61%
2.002	16,40%
2.001	3,93%
2.000	3,44%
1.999	14,06%
1.998	6,80%
1.997	5,47%
1.996	13,84%
1.995	13,78%
1.994	-10,57%
1.993	-1,21%
1.992	3,82%

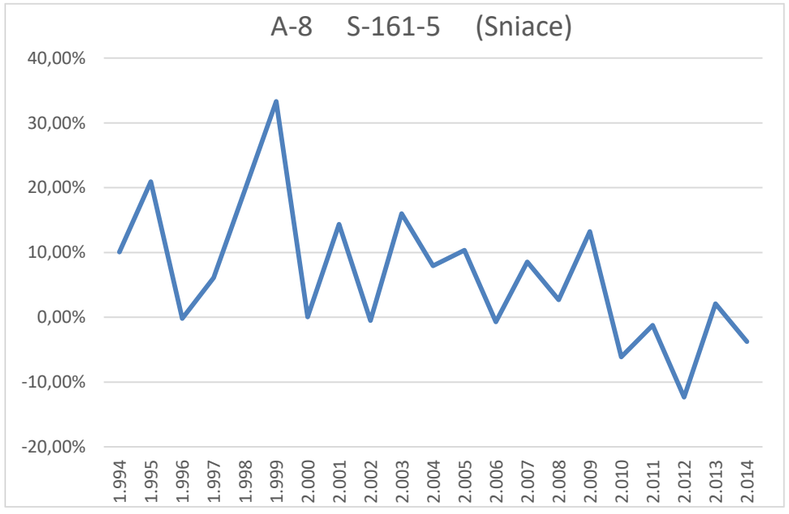
Año	Crecimiento
1.991	-3,31%
1.990	7,71%
1.989	6,34%
1.988	12,38%
1.987	15,64%
1.986	6,29%
1.985	-12,41%
1.984	3,76%
1.983	-5,83%
1.982	4,43%
1.981	-0,07%
1.980	0,15%
1.979	2,98%
1.978	7,59%
1.977	3,72%
1.976	5,57%
1.975	5,36%
1.974	4,46%
1.973	9,51%
1.972	15,35%
1.971	8,50%
1.970	10,04%



Autovía A-8: estación S-161-5:

Año	*Crecimiento*
2.014	-3,76%
2.013	2,08%
2.012	-12,34%
2.011	-1,22%
2.010	-6,14%
2.009	13,25%
2.008	2,70%
2.007	8,55%
2.006	-0,71%
2.005	10,34%
2.004	7,93%

Año	*Crecimiento*
2.003	16,00%
2.002	-0,51%
2.001	14,37%
2.000	0,03%
1.999	33,32%
1.998	19,59%
1.997	6,12%
1.996	-0,19%
1.995	20,93%
1.994	10,05%



2.3.1. PROCESO DE ASIGNACIÓN DE TRÁFICO A LA RED VIARIA ACTUAL

El objetivo buscado dentro de este apartado es la obtención de una matriz de movilidad para el año de estudio (año 2.004), que recoja las relaciones origen /destino existentes dentro del área de afección de la autovía objeto de análisis, basándose en los datos recopilados hasta el momento y presentados en los puntos anteriores (red viaria actual, y demanda).

2.3.1.1. MODELACIÓN DE LA RED VIARIA

Dentro de este apartado se procede a la modelación de la red viaria existente en la actualidad dentro del área de afección del estudio.

De este modo, partiendo de un análisis de los datos de la estructura vial recopilados hasta el momento, se establece la red viaria a considerar para el presente estudio, descartando aquellos viales que no revisten la suficiente importancia como para ser tenidos en cuenta a la hora de la realización del mismo. Como norma general se han incluido las carreteras nacionales, y las autonómicas de primer y segundo orden ubicadas dentro del área a estudio, descartando las carreteras locales.

Una vez en este punto, se elabora un esquema gráfico, a escala adecuada, representativo de la red viaria básica actual, en el cual se representan:

a) Los centroides de la zona con sus correspondientes conexiones a la red, identificados con el número de zona adoptado.
b) Los nudos de la red que definen los distintos tramos.
c) Las aristas que componen los tramos de carreteras representados

Señalar que dentro los centroides no siempre indican una única población o lugar, sino que puede indicar un conjunto de lugares a los que da acceso la arista anterior. Este es el caso de los centroides que ocupan los finales de tramo, como son Torrelavega 1, Torrelavega 2 y Torrelavega 3, o los centroides de Santander, que representan el tráfico proveniente de las vías en las direcciones en que se sitúan. El resto de centroides que representan más de un lugar físico son:

- El Corte Inglés y Nueva Montaña: representa, aparte de estos puntos, a la Ciudad del Transportista y el Puerto de Santander, así como a las urbanizaciones situadas entre el centro comercial Carrefour y Nueva Montaña.

- Centro Comercial y Aeropuerto: este centroide representa tanto al tráfico proveniente del aeropuerto y su polígono industrial, como al centro comercial y las carreteras secundarias que unen este con Maliaño.
- Maliaño: representa Maliaño y el Alto Maliaño.
- Polígono La Cerrada: representa dicho polígono y los accesos al Alto Maliaño y Astillero que parten del mismo.

Con el fin de obtener la velocidad media en cada tramo del estudio se ha aplicado el método del vehículo piloto. Este método consiste en emplear coches piloto que circulan por la red viaria o tramo en estudio, en el que viajan observadores. El vehículo piloto o bien trata de mantenerse flotando en la circulación, adelantando a tantos vehículos como le adelantan a él, o bien trata de circular a la velocidad que el conductor estima que equivale en ese momento a la velocidad media del tráfico.

Se muestra a continuación un plano con la modelación de la red viaria actual en el año 2.014, donde para cada arista se refleja la longitud y la velocidad específica correspondientes.

2.3.1.2. CÁLCULO DE LA MATRIZ O/D.

El objetivo buscado dentro de este apartado es la obtención de una matriz de movilidad para el año realización del presente estudio (2.004), que recoja las relaciones origen/destino existentes dentro del área de afección del vial objeto de análisis.

El procedimiento empleado se denomina “Método del Gradiente Máximo” cuya metodología se expone a continuación.

Metodología

Este método denominado como “Método del Gradiente Máximo” es empleado en el ajuste y actualización de matrices de movilidad ya dadas mediante un conjunto de aforos en las aristas de la red considerada como tal.

Para su empleo es necesario contar con una red modelada convenientemente con una serie de arcos que representen las diversas vías presentes en el área objeto de estudio, una serie de nodos que representan los puntos de conexión entre la diversas aristas de la red y un conjunto de centroides que representan los lugares origen y destino de los viajes que utilizan la infraestructura viaria así modelada.

Es necesario además disponer de una matriz origen/destino de la zona considerada. Esta matriz origen/destino puede ser una matriz estimada con anterioridad, una matriz obtenida de un proceso cualquiera de encuesta o, en ausencia de ninguna de las anteriores, una matriz donde todos sus términos tengan el valor 1. Esta matriz actúa como semilla del algoritmo y aporta la primera estimación de la matriz origen/destino verdadera, que se obtendrá mediante la aplicación del algoritmo. Naturalmente, cuanta mayor sea la calidad de esta matriz inicial, más rápida será la convergencia a la matriz final obtenida.

Por último, y más importante, se debe disponer de una serie de aforos en un subconjunto de las aristas de la red. Dichos aforos servirán para el ajuste de la matriz estimada. Se desea obtener una matriz tal que al asignarla a la red modelada utilizando el modelo de asignación propuesto resulten unos volúmenes en cada arista iguales a los aforos de los que se parte. Los aforos deben cubrir la mayor cantidad posible de aristas de la red y deben ser coherentes en cuanto que las discrepancias que presenten frente al principio de continuidad (volumen que entra en un nodo = volumen que sale del mismo) afectarán gravemente la calidad de la estimación realizada.

El algoritmo de ajuste tratará de minimizar una función, que medirá la bondad del ajuste en cada iteración y que se evaluará sumando los cuadrados de las diferencias entre los volúmenes observados en los conteos y los producidos por la asignación de la matriz estimada. Se trata, pues, de un algoritmo iterativo.

Funcionamiento del algoritmo

El funcionamiento del algoritmo de ajuste en cada iteración es el siguiente:

En primer lugar se realiza una asignación de la matriz original para obtener los volúmenes en todos los arco de la red.

Se calcula, para todos los arcos en los que se dispone de un conteo, el gradiente del arco como la diferencia entre el volumen contado y el asignado.

Se calcula la función objetivo a minimizar como la suma de los cuadrados de los gradientes de arco para todos los arcos que disponen de conteo.

Se calcula el gradiente entre cada para origen/destino como la suma, para todos los caminos utilizados, de las porciones de los viajes que usan cada camino ponderada por la suma de los gradientes de los arcos que forman ese camino. Esto da una idea de cuál debe ser la corrección que se aplica a ese lugar de la matriz para conseguir que los flujos asignados se acerquen a los flujos observados. Así se obtiene la matriz de gradientes.

Se calcula la discrepancia máxima entre los valores de la matriz original y los de la matriz de gradientes dividiendo los valores de la matriz de gradientes entre los de la original y tomando el valor absoluto.

Se realiza una asignación de la matriz de gradientes conservando las proporciones de reparto por caminos que existían al asignar la matriz original.

Se calcula el paso óptimo como la suma de los cocientes entre las diferencias observadas en cada arco entre volumen aforado y asignado y los resultados de asignar la matriz de gradientes conservando las proporciones como se explicó anteriormente.

Se corrige la matriz original sumándole la matriz de gradientes multiplicada por el paso óptimo. Para evitar fluctuaciones excesivamente rápidas que harían que el algoritmo oscilara se limita el paso óptimo a un valor de 1. De esta manera se asegura que en cada paso ningún lugar de la matriz experimenta una variación superior al 100%.

Para utilizar el algoritmo se fijan un número de pasos o iteraciones. Este número fija cuantas veces se corregirá la matriz original, empleando el procedimiento descrito anteriormente, hasta dar por concluido el ajuste. Paralelamente se podrían ensayar tests de parada del algoritmo basados en valores de la función objetivo.

Empleando el mismo algoritmo y teniendo en cuenta la carga que supone en la red la matriz origen/destino calculada según se explica en el apartado anterior se puede estimar una matriz de vehículos pesados. Para ello se empleará el conjunto de conteos al que se alude en el apartado anterior pero empleando ahora los conteos de vehículos pesados exclusivamente. Esta matriz sometida al correspondiente proceso de asignación servirá para calcular el porcentaje de vehículos pesados el cual es necesario para obtener los niveles de servicio en los diferentes tramos del nuevo trazado.

Cálculo

En el presente apartado, se presentan en primer lugar, los datos que se han utilizado para la obtención de la matriz origen/destino que caracteriza la movilidad en el área de estudio. Estos datos son los siguientes:

- Matriz de partida correspondiente al año 2.014 (presentada en el apartado de antecedentes).
- Aforos de tráfico en las vías objeto de análisis, correspondientes al año de realización del presente estudio (año 2.016).

De los análisis realizados se ha obtenido la siguiente matriz O/D, que caracteriza la movilidad en el área de estudio en el año 2.016, presentándose esta a continuación. Se adjunta también el plano de aforos correspondiente al año 2.016.

2.3.1.3. ASIGNACIÓN DE TRÁFICO A LA RED VIARIA ACTUAL

A lo largo de este apartado se realiza la asignación a la red viaria actual de la matriz origen/destino de año 2.004. Con este objetivo se desarrolla en primer lugar una exposición de la metodología utilizada pasando, a continuación, al proceso de asignación propiamente dicho.

De este modo, el desarrollo de este apartado se centra en los dos puntos siguientes:

- Metodología de asignación.
- Proceso de asignación del tráfico.

Selección del procedimiento de asignación. Metodología.

Una vez obtenida la matriz origen/destino, se realiza el proceso de asignación tráfico, a la red viaria existente en la actualidad.

Así, dado un volumen de vehículos que viajan entre un origen y un destino, el proceso de asignación de tráfico consiste en determinar el camino, o en su caso los caminos, por donde tiene lugar este trayecto. Esto hace necesario tanto el conocimiento de la sucesión de aristas que componen dichos caminos, como la cantidad de vehículos que utilizan cada uno de ellos.

Los diversos métodos de asignación existentes basan su diferencia en el modo de identificar los caminos de coste admisible, así como en la forma de repartir los volúmenes entre ellos.

Existen, así, tres tipos principales de métodos de asignación:

- Asignación “Todo o Nada”.
- Asignación por métodos estocásticos.
- Asignación de equilibrio.

En lo que concierne al presente Estudio, es aconsejable efectuar el tipo de asignación estocástica que reparte los vehículos entre los distintos itinerarios mediante distribución estadística, en función de los costes generalizados de transporte, en vez de limitar la posibilidad de la distribución de los viajes a un único camino de menor coste.

Para efectuar la mencionada asignación se utilizará el programa PROTRA realizado según la metodología que a continuación se expone.

Procedimientos de asignación estocástica

Se consideran modelos de asignación estocástica todas aquellos modelos de asignación que permiten la selección de rutas que no sean las de camino mínimo. Es decir, este modelo asume que las percepción de los conductores del coste de una ruta difiere para cada conductor, y que los viajes entre cada par O-D se dividen entre los caminos de coste menor. Estos modelos asumen que los costes del enlace son independientes del flujo, siendo apropiados para el uso en condiciones de tráfico sin congestión.

Las principales ventajas frente al modelo de asignación todo-nada son:

- Mayor estabilidad.
- Menor sensibilidad frente a variaciones en la definición de la red.

Base teórica del Modelo de Elección de Ruta Múltiple Estocástica.

La base de la teoría usada en la derivación del modelo es la teoría de la elección aleatoria discreta de la utilidad. Se supone que cada conductor tiene una percepción de la utilidad de cada ruta posible y entonces elige la ruta con la mayor utilidad percibida.

La utilidad de la ruta R para el conductor t viene dada por:

$$U_{R,t} = A_{R,t} + y_{R,t}$$

donde AR,t, es la utilidad de la ruta R medida por el conductor t e yR,t es el error aleatorio que representa la diferencia entre la utilidad medida por el conductor y la utilidad real de la ruta R para el conductor t. El termino del error aleatorio viene dado por factores que afectan a la utilidad de la ruta, los cuales pueden medirse pero no han sido percibidas por el conductor, y aquellos factores tales como perjuicios personales que son fundamentalmente inobservables.

La definición asumida para AR,t es:

$$A_{R,t} = \sum_{l=0}^{L} a_l \cdot x_{Rtl}$$

donde al son los coeficientes estimados en el proceso de calibración y xRtl son variables función de las variables características de la ruta R, tales como tiempo, distancia, y variables características socioeconómicas del conductor.

Entonces, la probabilidad de que el conductor t elija la ruta R del conjunto de rutas posibles M(t) es:

$$P(R) = P\ (U_{R,t} > U_{S,t}, \text{ para todo S en M(t)})$$

$$P(R) = P\ (A_{R,t} + y_{R,t} > A_{s,t} + y_{S,t} \text{ para todo S en M(t)})$$

es decir:

$$P(R) = P\ (y_{S,t} - y_{R,t} > A_{R,t} - A_{s,t} \text{ para todo S en M(t)})$$

Así, la probabilidad de que una ruta particular se elija depende totalmente de la distribución de las diferencias entre los términos de error.

El sufijo t puede ser despreciado del modelo, ya que las características personales no se consideran en los modelos de elección de ruta, y la discusión se puede extender a la población de conductores al considerar que la función de utilidad tiene la misma forma para todos los conductores.

Modelo de Elección de Ruta Múltiple.

Los modelos de elección múltiple difieren no sólo en la distribución del error en la que se basan sino también en que asumen definiciones diferentes de rutas aceptables y en que evalúan las rutas de forma diferente.

El modelo de Dial considera rutas aceptables solo aquellas que incluyen lazos cuyo nodo inicial está “más próximo” que su nodo final del origen del viaje.

El modelo de Gunnarsson determina como rutas elegibles aquellas que incluyen lazos cuyo nodo final está "más próximo" que su nodo inicial del destino del viaje (por "más cercano" se entiende como camino mínimo menos costoso).

En cuanto a la distribución del error distintos autores proponen el uso de las distribuciones Normales y de Weibull. Cuando la correlación entre las distribuciones de error para las rutas posibles es considerable, como es el caso de un problema de elección de ruta donde distintas rutas tienen muchos enlaces en común, la elección de la distribución Normal presenta las mayores ventajas, ya que permite tener en cuenta dicha correlación, siendo la distribución de Weibull para este caso insatisfactoria.

Los modelos en los cuales se puede determinar el flujo de vehículos en los enlaces son en ocasiones definidos como determinísticos. Cuando el cálculo exacto de las probabilidades de la elección de ruta no es posible la simulación está ampliamente aceptada. En este caso estos modelos se denominan como modelos de simulación.

Modelo de Dial.

El Modelo de Dial se basa en la hipótesis de que debería existir una probabilidad no nula de uso de todos los caminos "eficientes". El propone dos definiciones de camino "eficiente":

a) Camino en el que cada arista tiene su nodo inicial más cercano que su nodo final del Origen del viaje y su nodo final está más cercano del destino del viaje.
b) Camino en el que cada arista tiene su nodo inicial más cercano que su nodo final al origen.

Conceptualmente la primera de las definiciones resulta más atractiva pero tiene el inconveniente de que para cada nodo de la red se debe conocer el coste mínimo de los caminos hasta el Origen del viaje y de los caminos hasta el Destino, mientras que en la segunda definición tan solo hay que conocer los caminos mínimos de cada uno de los nodos a el Origen del viaje.

El algoritmo utilizado en el programa de desarrollo propio es toma como definición de camino eficiente la segunda.

De esta forma se define el flujo de una ruta **R** como:

$$V_R = V^* \cdot e^{-\theta \cdot (c_R - c^*)} = V^* \cdot e^{-\theta \cdot \Delta_R}$$

donde:

cR es el coste de la ruta R.

c* es el coste de la ruta de coste mínimo.

ΔR = cR – c* es el "exceso" de coste debido a la elección de la ruta R.

VR es el flujo en la ruta R.

V* es el flujo en la ruta de coste mínimo.

El valor de θ determina la proporción de viajes localizados en caminos eficientes. Si $\theta = 0$ entonces los viajes se distribuyen igualmente entre todos los caminos posibles (VR = V*). Si por otro lado se le da un valor alto a θ, los caminos de coste mínimo acapararían todos los posibles viajes (VR → 0) anulando el flujo por otras posibles rutas alternativas de mayor coste.

Así, el programa de asignación de tráfico necesita como función básica el programa de cálculo de caminos mínimos entre cada par de centroides que se describe en forma resumida en el párrafo siguiente.

Descripción del programa de cálculo de caminos mínimos entre cada par de centroides.

En el cálculo son necesarios como datos, en primer lugar, el número de centroides que contiene la red, que corresponden (para simplificar la implementación del algoritmo) a los N primeros nodos de la red.

El segundo dato es la matriz Origen/Destino de la zona, así como el número total de nodos de la red, que ha de ser mayor que el número de centroides. El último dato necesario es la relación de adyacencias de la red, que es un grafo junto con una función de peso sobre las aristas:

- Los vértices del grafo son los nodos de la red (centroides e intersecciones).
- Las aristas representan tramos de carretera entre dos vértices, y su peso es su longitud en metros.

Además, cada arista tiene un tipo de entre los siguientes:

- Enlace o conector: desde un centroide hasta una intersección. Su peso es 0.
- Calle.
- Ramal.
- Vía de segundo orden.
- Vía de primer orden.
- Autovía.
- Autopista: correspondiente a una autopista entre dos intersecciones.

El peso final de cada arista es el tiempo en minutos que se tarda en recorrerla, que se calcula utilizando su longitud y tipo.

El algoritmo utilizado para calcular dichos caminos es el de Floyd-Warshall, que es un método matricial que tiene como resultado dos matrices D y P de dimensión NxN, definidas como:

- D (i,j) : es el tiempo (en minutos) que tarda un vehículo en recorrer el camino mínimo desde el centroide i hasta el j.
- P (i,j) : es el predecesor del centroide j en el camino mínimo para ir desde el centroide i hasta j.

La matriz P de predecesores contiene toda la información necesaria para reconstruir la secuencia de aristas que componen el camino mínimo entre cada par de centroides.

Proceso de asignación del tráfico.

A lo largo de este apartado se realiza la asignación a la red actual (año 2.016) de la matriz origen/destino calculada en apartados anteriores, de acuerdo con la metodología expuesta en el transcurso del presente capítulo, y utilizando la modelización ya mostrada en los apartados anteriores.

Se muestra a continuación, sobre el plano de modelización, la asignación obtenida para la red viaria actual, en el marco del año 2.016.

2.4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA

En el presente apartado se va a proceder a realizar el análisis de la situación con proyecto, calculando la asignación de tráfico futuro y los correspondientes niveles de servicio.

2.4.1. MODELIZACIÓN DE LA RED VIARIA FUTURA

Para la modelización de la red viaria futura serán tenidas en cuenta las infraestructuras previstas: Autovía Solares – Torrelavega y la Ronda de la Bahía en sus tres tramos (Peñacastillo-Cacicedo, Parbayón-Cacicedo y San Salvador de Heras-Parbayón)

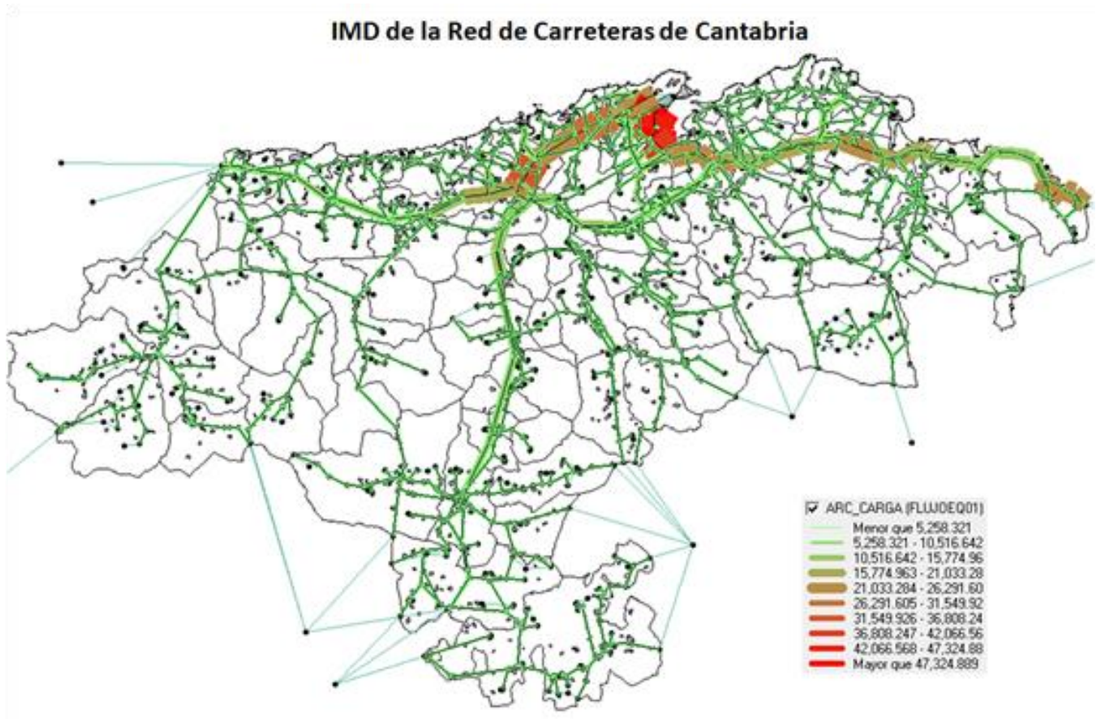
El tramo que nos ocupa tiene una longitud de aproximadamente 15 kilómetros, iniciándose en los alrededores de Torrelavega, posteriormente al enlace de Sierrapando; a partir de este punto, están previstos cinco enlaces, el primero de ellos, el enlace de Zurita con la autonómica CA-234 entre Renedo y Zurita, a continuación y en dirección sureste, se ubican los siguiente enlaces, el de Carandia con la N-623 que enlaza Burgos y Santander y el enlace de Castañeda con la antigua N-634.

Dejando al suroeste la localidad de Vargas, el trazado circunvala la localidad de Pomaluengo por el norte. Finalmente el trazado, una vez superada la localidad de la Cuesta, se dirige hacia la Penilla donde se incluirá el último de los enlaces con el que se dará servicio a las localidades de Argomilla y la Penilla, finalizando el trazado al llegar a las proximidades de la localidad de la Encina.

A continuación se presenta un esquema con la ubicación de los enlaces pertenecientes al tramo La Encina-Torrelavega, pudiéndose apreciar asímismo el siguiente tramo de autovía entre La Encina y Solares con sus correspondientes enlaces. Finalmente, también aparece reflejado el trazado de la Ronda de la Bahía desde su enlace en Peñacastillo hasta su punto final en San Salvador de Heras. Los enlaces incluidos en la modelización futura aparecen reflejados en el esquema, con círculos en cada una de las infraestructuras comentadas.

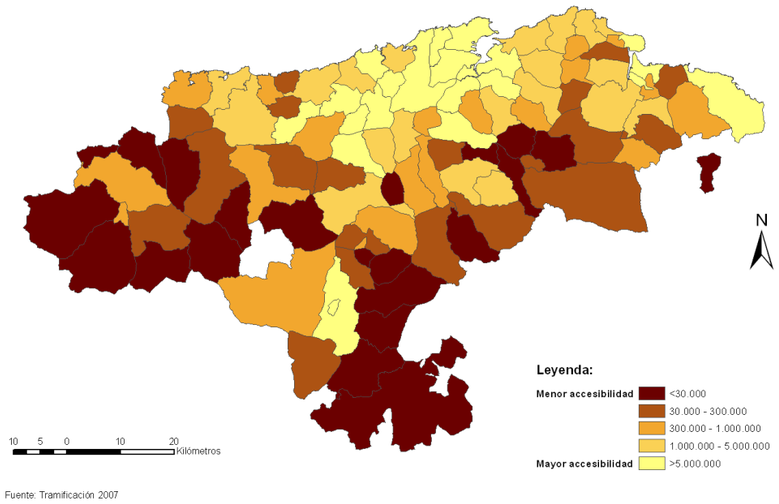
En esta ocasión, el Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte (GIST) de la Universidad de Cantabria, realizó en el año 2007, y a petición del Gobierno de Cantabria, un Modelo de Movilidad y Tráfico de la Comunidad de Cantabria con el fin de analizar la actual red viaria; así como la distribución y ordenación del tráfico y las diferentes demandas previstas.

Para ello se dividió la región en 273 zonas, calculando una Matriz Origen-Destino de viajes medios diarios que representa el patrón de movilidad en Cantabria, cuya asignación refleja el tráfico medio diario (IMD) actual de cada carretera autonómica y estatal. Con esta herramienta se puede conocer la carga real de vehículos (IMD) en cada carretera de la Red de Carreteras tanto autonómicas como estatales, de la situación actual, y prever los nuevos flujos de vehículos ante cualquier nueva carretera, autopista, autovía, nuevos polígonos industriales, etc.



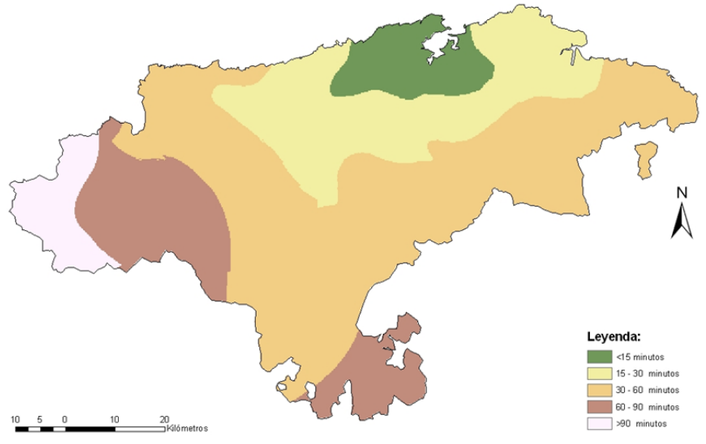
Además, calcularon también, para cada municipio, el índice de accesibilidad poblacional y los tiempos de viaje al resto de la Región y accesos a las provincias limítrofes:

Índice de accesibilidad demográfica en la Comunidad Autónoma de Cantabria



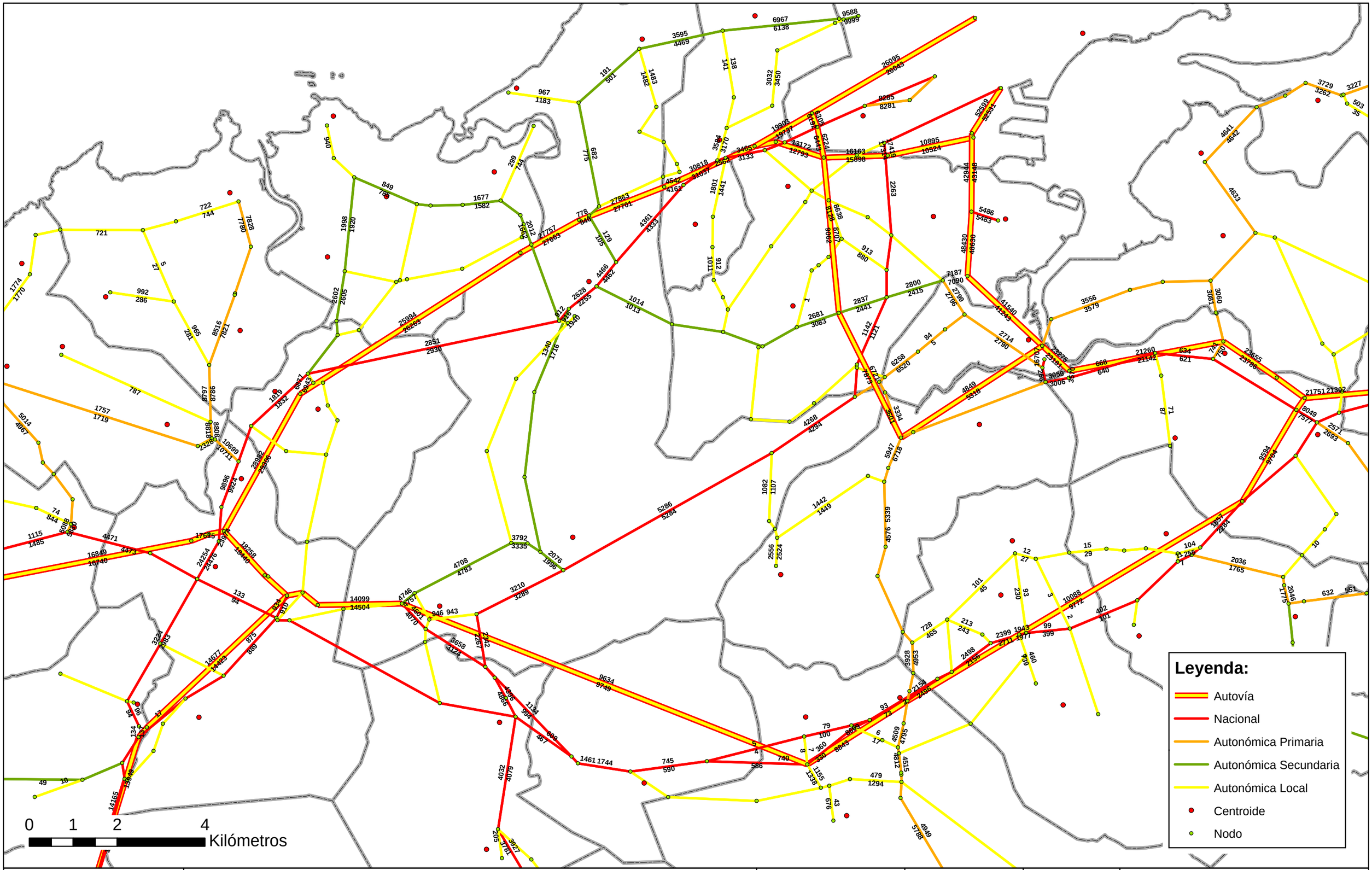
Fuente: Tramificación 2007

Tiempos de desplazamiento desde Santander utilizando la Red de Carreteras de Cantabria



Fuente: Tramificación 2007

El modelo final obtenido es el que se muestra a continuación:



GIST
Grupo de Investigación de Sistemas de Transporte

MODELO DE MOVILIDAD DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

PROVINCIA: CANTABRIA

FECHA: MAR/ 2008

TÍTULO DE PLANO:

RONDA DE LA BAHÍA+ TORRELAVEGA-SOLARES

En el caso que nos ocupa, el nuevo tramo se localiza en concreto en el corredor Torrelavega-Solares. Como se puede apreciar en el plano anterior extraído del modelo, este tramo soporta una IMD de 19000 vehículos (resultado de la suma de ambos sentidos), descargando prácticamente la misma IMD de la S-10 en el tramo entre Santander y Maliaño.

Al mismo tiempo, se pueden diferenciar dos subtramos inferiores en función del tráfico soportado:

- Tramo 1: Torrelavega – cruce de Vargas: IMD de 28.000 veh/día
- Tramo 2: Cruce de Vargas – Solares: IMD de 19.000 veh/día

Como se demuestra en el plano anterior, es aceptable la hipótesis de que el tráfico se reparte igualmente en ambos sentidos, por lo que cada uno soportará únicamente el 50% del valor anteriormente mostrado.

2.4.2. PROGNOSIS DEL TRÁFICO CONSIDERADA

Como ya se pudo comprobar en el apartado 2.3.2.2. de este mismo documento, en el transcurso de los últimos años la tasa de crecimiento del tráfico en las diferentes vías de comunicación existentes en las proximidades ha sufrido fuertes fluctuaciones. A pesar de ello, se puede percibir una cierta tendencia descendente en el conjunto de los gráficos anteriormente mostrados.

Esto viene motivado especialmente por la fuerte inestabilidad de la demanda del transporte por carretera así como por la reducción de viajes por los usuarios (tanto motivos laborales como por motivos de ocio). Ambos fenómenos han sido, en menor o mayor medida, provocados por la fuerte crisis económica sufrida, que ya se empezó a entrever entre los años 2.007 y 2.008.

Es por ello que resulta complicado extraer una clara tasa de crecimiento; ya que en función de los años a los que se haga referencia se pueden obtener valores demasiado elevados (provenientes de periodos de fuerte expansión económica, hasta 2.006) o valores demasiado reducidos e incluso negativos (del año 2.007 en adelante). Por lo tanto, en este proyecto se hace uso de la publicación del Boletín Oficial del Estado del Ministerio de Fomento, en el que se aprueba la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

En este se define que Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Periodo	Incremento anual acumulativo
2.010 - 2.012	1,08%
2.013 - 2.016	1,12%
2.017 en adelante	1,44%

De esta forma, asumiendo que las obras comienzan en la segunda mitad de 2.016 y con una duración aproximada de 30 meses, el año de la puesta en servicio de la misma sería 2.019. Asumiendo un periodo total de vida útil de 30 años, la evolución del tráfico por cada sentido de circulación será la que se muestra a continuación:

	Torrelavega - Vargas	Vargas - Solares
Año	IMD	IMD
2.019	14.000	9.500
2.020	14.202	9.637
2.021	14.406	9.776
2.022	14.614	9.916
2.023	14.824	10.059
2.024	15.037	10.204
2.025	15.254	10.351
2.026	15.474	10.500
2.027	15.696	10.651
2.028	15.922	10.805
2.029	16.152	10.960
2.030	16.384	11.118
2.031	16.620	11.278
2.032	16.860	11.440
2.033	17.102	11.605
2.034	17.349	11.772
2.035	17.599	11.942
2.036	17.852	12.114
2.037	18.109	12.288
2.038	18.370	12.465
2.039	18.634	12.645

	Torrelavega - Vargas	Vargas - Solares
Año	IMD	IMD
2.040	18.903	12.827
2.041	19.175	13.011
2.042	19.451	13.199
2.043	19.731	13.389
2.044	20.015	13.582
2.045	20.303	13.777
2.046	20.596	13.976
2.047	20.892	14.177
2.048	21.193	14.381

2.4.3. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD

Una vez conocido el tráfico esperado para el año objetivo o año final de proyecto (en este caso, 2.048) se realizará el cálculo de la funcionalidad de los diferentes elementos de que se compone el proyecto:

- Nivel de servicio del tronco
- Nivel de servicio de los ramales
- Nivel de servicio de las glorietas

En este caso, dado que se trata de un proyecto académico y no se disponen de datos suficientes para la realización del análisis completo, se analizará el nivel de servicio de los tramos básicos de la autovía.

Para ello se ha seguido del Capítulo 3 del Manual de Capacidad de Carreteras, versión española de la obra "Highway Capacity Manual". Así, según la tabla 3-1 "Niveles de Servicio para Tramos Básicos de Autopista" del citado manual, los niveles de servicio vienen definidos en función de la IMS, medida en veh/h/c (vehículos por hora y carril):

Nivel de servicio	**IMS (veh/h/c)**
A	700
B	1.100
C	1.575
D	2.015
E	2.200
F	-

Para la obtención de la IMS, atendiendo al HCM, se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$IMS = IMD\frac{K}{N.f_{vp}.f_A.f_C.f_{HP}}$$

- **IMD** = Intensidad media diaria del tramo analizado
- **K** = Coeficiente de Intensidad Horaria
- **N** = número de carriles, en este caso dos por sentido de circulación
- **fvp** = factor de los vehículos pesados, que se puede calcular en base a la siguiente fórmula:

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T * (E_T - 1) + P_R * (E_R - 1)}$$

- P_T = proporción de vehículos pesados: 12%
- P_R = proporción de vehículos de recreo: 2%
- E_T = equivalente de vehículos pesados: 1,5
- E_R = equivalente de vehículos de recreo: 1,2

Se obtiene por lo tanto un valor de **f_{vp} = 0,9091**

- **fA** = factor de ajuste por el efecto de anchura de carriles y/o presencia de obstáculos laterales, que para este caso se considerará un valor de **1** (no existe influencia)
- **fC** = factor de ajuste por el efecto de la población o tipo de conductores, que en este estudio se tomará un valor de **0,95** para el año horizonte
- **fhp** = factor de hora punta, que atendiendo a las estaciones de aforos estudiadas se considerará un valor de **0,88**

De esta forma, los valores de nivel de servicio previstos para los años objetivo serán los siguientes:

	Torrelavega - Vargas	Vargas - Solares
IMS (veh/h/c)	581	394
Nivel de servicio	A	A

Por lo tanto, se puede concluir que es suficiente con la construcción de dos carriles por sentido de circulación, dado que el nivel de servicio esperado es suficiente para la comodidad de los usuarios.

Adicionalmente, se analizará la categoría del tráfico pesado a tener en cuenta para el año de puesta en servicio de la carretera. Para ello se considera que, al constar de calzadas separadas y dos carriles por sentido de circulación, la totalidad los vehículos pesados circulan por el carril exterior, que servirá como carril de diseño.

Asumiendo como ya se hizo anteriormente que los vehículos pesados representan un 12% del tráfico total, la IMD de pesados en los carriles de diseño será la siguiente:

- Tramo 1: Torrelavega – cruce de Vargas: IMDp de 1.680 vehp/día
- Tramo 2: Cruce de Vargas – Solares: IMDp de 1.140 vehp/día

Atendiendo a la norma de la instrucción de carreteras de dimensionamiento de secciones de firmes, las categorías a considerar son las siguientes:

Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	<25

De esta forma, se puede concluir que la categoría de tráfico considerada será:

- Tramo 1: Torrelavega – cruce de Vargas: categoría **T1**
- Tramo 2: Cruce de Vargas – Solares: categoría **T1**

ANEJO Nº7 – ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO

Índice

1. Introducción 2
2. Trazado en planta 2
2.1. Curvas de transición: 2
2.2. Longitud de rectas: 2
2.3. Curvas circulares: 3
2.4. Coordinación entre elementos de trazado: 3
3. TRAZADO EN ALZADO 9
3.1. Condiciones de visibilidad 9
3.2. Condiciones estéticas 9
3.3. Coordinación planta y alzado 10
4. SECCIÓN TRANSVERSAL 12
4.1. Sección tipo en tronco de Autopista 12
4.2. Sección tipo en viaductos 13

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 Autopista de carácter público.

El trazado se ha diseñado para una velocidad de proyecto de 120 Km/h.

2. 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 dispondrán clotoides en todos los tramos como curvas de transición entre las rectas y las curvas circulares.

2.1. CURVAS DE TRANSICIÓN:

Se adopta como curva de transición la clotoide cuya ecuación es la siguiente:

R x L = A2

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 será:

- Mínima:

$L_{mín} = R/9$ $A_{mín} = R/3$

$L_{mín} = 2\sqrt{(3 \times R)}$ $A_{mín} = (12 \times R3)1/4$

$L_{mín} = (\pi\Omega/500) \times R$ $A_{mín} = R \times \sqrt{(\pi\Omega/500)}$

- Máxima:

$L_{máx} = 1{,}5\ L_{min}$

2.2. LONGITUD DE RECTAS:

- 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:

$L_{máx} = 16{,}70 \times V_p = 204m$

2.3. CURVAS CIRCULARES:

- Radio mínimo:

  R=700m

- Peralte::

250 ≤ R ≤ 700	p = 8%
700 ≤ R ≤ 5.000	p = 8 - 7,3(1- 700/R)1.3
5.000 ≤ R ≤ 7.500	p = 2%
7.500 ≤ R	bombeo

2.4. 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.

Eje Torrelavega - Solares

Tangent Data

Length:	762.545	Course:	N 79° 15' 08.6083" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	122.500	L Tan:	81.683
Radius:	1.000.000	S Tan:	40.848
Theta:	03° 30' 33.7194"	P:	0.625
X:	122.454	K:	61.242
Y:	2.500	A:	350.000
Chord:	122.480	Course:	N 80° 25' 19.7144" E

Circular Curve Data

Delta:	41° 03' 37.4162"	Type:	RIGHT
Radius:	1.000.000		
Length:	716.639	Tangent:	374.486
Mid-Ord:	63.513	External:	67.820
Chord:	701.402	Course:	S 76° 42' 28.9642" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	122.500	L Tan:	81.683
Radius:	1.000.000	S Tan:	40.848
Theta:	03° 30' 33.7194"	P:	0.625
X:	122.454	K:	61.242
Y:	2.500	A:	350.000
Chord:	122.480	Course:	S 53° 50' 17.6427" E

Tangent Data

Length:	412.464	Course:	S 52° 40' 06.5367" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	112.500	L Tan:	75.019
Radius:	800.000	S Tan:	37.518
Theta:	04° 01' 42.9942"	P:	0.659
X:	112.444	K:	56.241
Y:	2.636	A:	300.000
Chord:	112.475	Course:	S 51° 19' 32.4076" E

Circular Curve Data

Delta:	11° 30' 06.6549"	Type:	RIGHT
Radius:	800.000		
Length:	160.596	Tangent:	80.569
Mid-Ord:	4.026	External:	4.047
Chord:	160.327	Course:	S 42° 53' 20.2150" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	112.500	L Tan:	75.019
Radius:	800.000	S Tan:	37.518
Theta:	04° 01' 42.9942"	P:	0.659
X:	112.444	K:	56.241
Y:	2.636	A:	300.000
Chord:	112.475	Course:	S 34° 27' 08.0224" E

Tangent Data

Length:	542.649	Course:	S 33° 06' 33.8934" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	112.500	L Tan:	75.019
Radius:	800.000	S Tan:	37.518
Theta:	04° 01' 42.9942"	P:	0.659
X:	112.444	K:	56.241
Y:	2.636	A:	300.000
Chord:	112.475	Course:	S 34° 27' 08.0224" E

Circular Curve Data

Delta:	45° 38' 15.9587"	Type:	LEFT
Radius:	800.000		
Length:	637.223	Tangent:	336.599
Mid-Ord:	62.612	External:	67.928
Chord:	620.511	Course:	S 59° 57' 24.8669" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	112.500	L Tan:	75.019
Radius:	800.000	S Tan:	37.518
Theta:	04° 01' 42.9942"	P:	0.659
X:	112.444	K:	56.241
Y:	2.636	A:	300.000
Chord:	112.475	Course:	S 85° 27' 41.7114" E

Tangent Data

Length:	189.051	Course:	S 86° 48' 15.8405" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	136.111	L Tan:	90.768
Radius:	900.000	S Tan:	45.395
Theta:	04° 19' 57.1844"	P:	0.858
X:	136.033	K:	68.043
Y:	3.429	A:	350.000
Chord:	136.077	Course:	S 85° 21' 37.0307" E

Circular Curve Data

Delta:	36° 36' 40.1348"	Type:	RIGHT
Radius:	900.000		
Length:	575.087	Tangent:	297.744
Mid-Ord:	45.545	External:	47.972
Chord:	565.353	Course:	S 64° 09' 58.5886" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	136.111	L Tan:	90.768
Radius:	900.000	S Tan:	45.395
Theta:	04° 19' 57.1844"	P:	0.858
X:	136.033	K:	68.043
Y:	3.429	A:	350.000
Chord:	136.077	Course:	S 42° 58' 20.1466" E

Tangent Data

Length:	578.981	Course:	S 41° 31' 41.3368" E

Ramal entrada 1

Tangent Data

Length:	93.669	Course:	S 77° 56' 09.5733" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 79° 04' 54.7437" W

Circular Curve Data

Delta:	08° 49' 14.2658"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	38.487	Tangent:	19.282
Mid-Ord:	0.740	External:	0.742
Chord:	38.449	Course:	S 85° 47' 02.5946" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 87° 30' 49.5545" W

Tangent Data

Length:	84.062	Course:	N 86° 22' 04.3842" W

Ramal entrada 2

Tangent Data

Length:	7.420	Course:	N 58° 14' 34.1997" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 59° 23' 19.3701" E

Circular Curve Data

Delta:	37° 55' 41.5796"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	165.493	Tangent:	85.907
Mid-Ord:	13.569	External:	14.348
Chord:	162.488	Course:	N 80° 38' 40.8779" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 78° 05' 57.6143" E

Tangent Data

Length:	46.295	Course:	S 76° 57' 12.4439" E

Ramal entrada 3

Tangent Data

Length:	45.038	Course:	S 80° 08' 26.3683" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 78° 59' 41.1979" E

Circular Curve Data

Delta:	17° 51' 30.7274"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	77.923	Tangent:	39.280
Mid-Ord:	3.030	External:	3.067
Chord:	77.608	Course:	S 67° 46' 25.1162" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 56° 33' 09.0345" E

Tangent Data

Length:	30.268	Course:	S 55° 24' 23.8641" E

Ramal entrada 4

Tangent Data

Length:	10.622	Course:	S 85° 16' 28.1361" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 86° 25' 13.3065" W

Circular Curve Data

Delta:	26° 09' 30.0911"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	114.137	Tangent:	58.081
Mid-Ord:	6.485	External:	6.658
Chord:	113.149	Course:	N 78° 12' 30.9299" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 62° 50' 15.1664" W

Tangent Data

Length:	51.363	Course:	N 61° 41' 29.9960" W

Ramal salida 1

Tangent Data

Length:	13.619	Course:	S 86° 47' 52.6908" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 85° 39' 07.5204" E

Circular Curve Data

Delta:	29° 10' 04.0088"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	127.268	Tangent:	65.045
Mid-Ord:	8.055	External:	8.323
Chord:	125.899	Course:	S 68° 46' 34.7980" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	S 51° 54' 02.0756" E

Tangent Data

Length:	59.113	Course:	S 50° 45' 16.9052" E

Ramal salida 2

Tangent Data

Length:	32.885	Course:	N 77° 34' 51.4770" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 76° 26' 06.3066" W

Circular Curve Data

Delta:	08° 32' 20.8246"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	37.259	Tangent:	18.664
Mid-Ord:	0.694	External:	0.696
Chord:	37.224	Course:	N 69° 52' 25.1763" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 63° 18' 44.0461" W

Tangent Data

Length:	63.625	Course:	N 62° 09' 58.8757" W

Ramal salida 3

Tangent Data

Length:	48.910	Course:	S 61° 37' 19.7569" 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 60° 31' 19.5839" E

Circular Curve Data

Delta:	26° 39' 58.0962"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	116.353	Tangent:	59.250
Mid-Ord:	6.739	External:	6.925
Chord:	115.306	Course:	S 44° 59' 19.8560" 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 29° 27' 20.1280" E

Tangent Data

Length:	28.922	Course:	S 28° 21' 19.9550" E

Ramal salida 4

Tangent Data

Length:	59.003	Course:	N 52° 40' 06.5367" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 51° 31' 21.3663" W

Circular Curve Data

Delta:	22° 41' 03.7267"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	98.979	Tangent:	50.146
Mid-Ord:	4.882	External:	4.980
Chord:	98.334	Course:	N 37° 53' 18.7850" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.000	L Tan:	20.004
Radius:	250.000	S Tan:	10.003
Theta:	03° 26' 15.8884"	P:	0.150
X:	29.989	K:	14.998
Y:	0.600	A:	86.603
Chord:	29.995	Course:	N 24° 15' 16.2036" W

Tangent Data

Length:	53.057	Course:	N 23° 06' 31.0332" W

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% en rampa y el 5% en pendiente.

3.2. CONDICIONES ESTÉTICAS

La longitud de la curva de acuerdo cumplirá la condición:

L (m) ≥ 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 consecutivos.
- 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.

Eje Torrelavega – Solares

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	78.895	-0.932 %	0.000
2	7+52.963	71.875	0.248 %	94.405
3	18+47.010	74.584	-3.703 %	671.580
4	27+75.888	40.190	-0.017 %	294.870
5	39+00.000	40.000	0.827 %	67.519
6	50+84.407	49.796	-0.654 %	251.749
7	55+42.456	46.801		

Ramal entrada 1

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	47.697	-7.402 %	0.000
2	1+03.541	40.033	-0.593 %	118.203
3	2+76.219	39.009		

Ramal entrada 2

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	43.371	-0.096 %	0.000
2	2+79.208	43.102		

Ramal entrada 3

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	77.250	-4.879 %	0.000
2	1+11.348	71.817	-2.358 %	46.434
3	2+13.228	69.414		

Ramal entrada 4

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	70.045	3.696 %	0.000
2	0+97.715	73.657	-0.205 %	52.516
3	2+37.810	73.370		

Ramal salida 1

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	39.586	0.120 %	0.000
2	0+91.847	39.697	1.498 %	17.885
3	2+60.000	42.216		

Ramal salida 2

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	43.385	0.482 %	0.000
2	1+08.228	43.907	4.021 %	52.871
3	1+93.769	47.346		

Ramal salida 3

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	72.439	0.452 %	0.000
2	1+05.461	72.915	3.257 %	17.733
3	2+51.785	77.681		

Ramal salida 4

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	68.597	1.375 %	0.000
2	1+56.619	70.751	-0.877 %	149.931
3	2+71.039	69.748		

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, separadas 6,00 m entre bordes interiores.
- 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 2,50 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 1,50 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. La aplicación de dicha normativa, exige la utilización de arcenes interiores de 1,50 m, para garantizar la distancia mínima de 6 m (mediana más arcenes interiores), para la utilización de este tipo de defensa.
- En el eje de la mediana se dispone cuneta triangular revestida de hormigón de 0,25 m de profundidad y con inclinación de sus cajeros de 6H/1V. 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.
- El arcén exterior es de 2,50 m de ancho, mientras que el interior tiene una anchura de 1,50 m.
- En los bordes de los tableros se emplean 0,50 m para el alojamiento de los pretiles.
- Por tanto, y a la vista de la distancia entre tableros, del ancho para alojamiento de los pretiles en los bordes interiores de los tableros y de los arcenes interiores, queda una mediana de 6,0 m de ancho.
- 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.

ANEJO Nº8 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

Índice

1. Introducción 2

2. Mediciones 2

2.1. Eje Torrelavega – Solares 2

2.2. Ramal de entrada 1 5

2.3. Ramal de entrada 2 5

2.4. Ramal de entrada 3 6

2.5. Ramal de entrada 4 6

2.6. Ramal de salida 1 6

2.7. Ramal de salida 2 6

2.8. Ramal de salida 3 7

2.9. Ramal de salida 4 7

3. VERTEDEROS 7

1. INTRODUCCIÓN

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.).

En el caso de las rocas blandas (o suelos) los problemas de inestabilidad deberán resolverse con taludes suaves que eviten las caídas, o mediante contrafuertes de escollera que las soporten.

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.

En base a las observaciones de campo realizadas, a la experiencia en tramos similares y a la información recopilada, se hacen las siguientes recomendaciones.

En los desmontes en suelos y rocas blandas se ha establecido el talud 3H: 2V como norma general, tanto para evitar inestabilidades como para protegerlos adecuadamente de la erosión y permitir su revegetación. También resulta conveniente la protección de estos desmontes frente a la erosión mediante cunetas de guarda

En los taludes en roca, el ángulo de desmonte se ha diseñado para no descalzar la estratificación, respetando el ángulo de ésta en inclinaciones superiores a 30-35º, en función del tipo de material y el ángulo de rozamiento esperable en las discontinuidades. Así se han diseñado ángulos de talud 2H:3V y 1H:2V.

Respecto a los rellenos, se prevé que se construirán tanto rellenos tipo terraplén, como pedraplén y todo-uno, dada la variabilidad de materiales del ámbito de estudio. Todos los materiales excavados son aptos al menos como núcleo de relleno. Se ha establecido como talud máximo en los rellenos el 3H: 2V, que permitirá la revegetación de los mismos y su protección frente a la erosión. En determinadas circunstancias, como pueden ser motivos de integración paisajística o excedente de tierras, puede ser conveniente ejecutar los rellenos con taludes 2H: 1V

2. MEDICIONES

2.1. EJE TORRELAVEGA – SOLARES

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	56,84	0,00	0,00	41,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	106,41	1.632,48	1.142,74	10,52	516,02	1.632,48	1.142,74	516,02	626,72
0+060.000	128,51	2.349,20	1.644,44	0,27	107,93	3.981,68	2.787,18	623,95	2.163,23
0+080.000	185,35	3.138,65	2.197,06	0,00	2,72	7.120,33	4.984,23	626,67	4.357,56
0+100.000	346,82	5.321,71	3.725,20	0,00	0,00	12.442,04	8.709,43	626,67	8.082,76
0+120.000	424,07	7.708,86	5.396,20	0,00	0,00	20.150,91	14.105,63	626,67	13.478,96
0+140.000	559,49	9.835,58	6.884,91	0,00	0,00	29.986,49	20.990,54	626,67	20.363,87
0+160.000	966,61	15.260,97	10.682,68	0,00	0,00	45.247,46	31.673,22	626,67	31.046,55
0+180.000	675,84	16.424,43	11.497,10	0,00	0,00	61.671,89	43.170,32	626,67	42.543,65
0+200.000	585,41	12.612,47	8.828,73	0,00	0,00	74.284,37	51.999,05	626,67	51.372,38
0+220.000	540,26	11.256,68	7.879,68	0,00	0,00	85.541,05	59.878,72	626,67	59.252,05
0+240.000	456,45	9.967,08	6.976,96	0,00	0,00	95.508,13	66.855,68	626,67	66.229,01
0+260.000	262,94	7.193,93	5.035,75	0,00	0,00	102.702,06	71.891,43	626,67	71.264,76
0+280.000	102,56	3.655,02	2.558,51	2,73	27,29	106.357,09	74.449,94	653,96	73.795,98
0+300.000	3,21	1.057,75	740,43	85,80	885,30	107.414,84	75.190,37	1.539,26	73.651,11
0+320.000	0,00	32,15	22,51	235,53	3.213,26	107.446,99	75.212,87	4.752,53	70.460,34
0+340.000	0,00	0,00	0,00	307,87	5.433,94	107.446,99	75.212,87	10.186,46	65.026,41
0+360.000	0,00	0,00	0,00	324,75	6.326,16	107.446,99	75.212,87	16.512,62	58.700,25
0+380.000	0,00	0,00	0,00	313,76	6.385,03	107.446,99	75.212,87	22.897,65	52.315,22
0+400.000	0,00	0,00	0,00	227,05	5.408,05	107.446,99	75.212,87	28.305,71	46.907,16
0+420.000	0,00	0,00	0,00	178,19	4.052,42	107.446,99	75.212,87	32.358,13	42.854,74
0+440.000	0,00	0,00	0,00	235,13	4.133,22	107.446,99	75.212,87	36.491,35	38.721,52
0+460.000	0,00	0,00	0,00	339,98	5.751,09	107.446,99	75.212,87	42.242,43	32.970,44
0+480.000	0,00	0,00	0,00	308,49	6.484,64	107.446,99	75.212,87	48.727,08	26.485,79
0+500.000	0,00	0,00	0,00	135,96	4.444,45	107.446,99	75.212,87	53.171,53	22.041,34
0+520.000	69,71	697,15	488,01	0,00	1.359,59	108.144,13	75.700,88	54.531,12	21.169,76
0+540.000	61,59	1.313,03	919,12	0,52	5,16	109.457,16	76.620,00	54.536,28	22.083,72
0+560.000	0,00	615,88	431,12	55,66	561,75	110.073,05	77.051,11	55.098,03	21.953,08
0+580.000	0,00	0,00	0,00	46,75	1.024,11	110.073,05	77.051,11	56.122,13	20.928,98

0+600.000	0,00	0,00	0,00	34,51	812,66	110.073,05	77.051,11	56.934,80	20.116,31
0+620.000	1,27	12,66	8,86	21,66	561,76	110.085,70	77.059,98	57.496,56	19.563,42
0+640.000	5,02	62,84	43,99	13,18	348,45	110.148,54	77.103,96	57.845,01	19.258,95
0+660.000	8,89	139,10	97,37	9,60	227,85	110.287,64	77.201,33	58.072,85	19.128,48
0+680.000	7,35	162,47	113,73	12,74	223,46	110.450,10	77.315,06	58.296,31	19.018,75
0+700.000	5,00	123,58	86,51	22,13	348,75	110.573,69	77.401,57	58.645,07	18.756,50
0+720.000	4,61	96,10	67,27	20,77	428,99	110.669,78	77.468,84	59.074,06	18.394,78
0+740.000	14,59	192,01	134,41	14,02	347,89	110.861,80	77.603,25	59.421,95	18.181,30
0+760.000	24,40	389,90	272,93	15,31	293,35	111.251,70	77.876,18	59.715,30	18.160,88
0+780.000	17,29	416,90	291,83	35,49	508,05	111.668,60	78.168,01	60.223,35	17.944,66
0+800.000	15,02	323,10	226,17	51,90	873,92	111.991,69	78.394,18	61.097,28	17.296,90
0+820.000	2,51	175,29	122,70	91,73	1.436,35	112.166,98	78.516,88	62.533,62	15.983,26
0+840.000	0,00	25,13	17,59	135,73	2.274,63	112.192,11	78.534,47	64.808,25	13.726,22
0+860.000	4,68	46,78	32,75	233,09	3.688,22	112.238,90	78.567,22	68.496,46	10.070,76
0+880.000	5,98	104,61	73,23	334,92	5.716,74	112.343,51	78.640,44	74.213,20	4.427,24
0+900.000	5,25	109,92	76,94	446,10	7.895,01	112.453,43	78.717,39	82.108,21	-3.390,82
0+920.000	6,61	116,12	81,28	463,96	9.220,46	112.569,55	78.798,67	91.328,67	-12.530,00
0+940.000	9,25	155,38	108,77	464,73	9.415,23	112.724,92	78.907,44	100.743,91	-21.836,47
0+960.000	9,45	183,15	128,21	473,00	9.519,38	112.908,07	79.035,64	110.263,29	-31.227,65
0+980.000	11,67	206,87	144,81	448,70	9.372,54	113.114,95	79.180,45	119.635,83	-40.455,38
1+000.000	15,42	265,48	185,84	363,82	8.264,64	113.380,43	79.366,29	127.900,47	-48.534,18
1+020.000	16,16	309,59	216,71	320,63	6.952,91	113.690,02	79.583,00	134.853,38	-55.270,38
1+040.000	22,95	383,41	268,39	311,34	6.415,72	114.073,43	79.851,39	141.269,10	-61.417,71
1+060.000	31,13	530,12	371,08	274,35	5.944,02	114.603,55	80.222,47	147.213,12	-66.990,65
1+080.000	37,00	667,99	467,59	173,08	4.534,55	115.271,54	80.690,06	151.747,67	-71.057,61
1+100.000	49,26	846,47	592,53	54,24	2.300,85	116.118,01	81.282,59	154.048,52	-72.765,93
1+120.000	126,52	1.742,92	1.220,04	0,00	549,66	117.860,93	82.502,64	154.598,18	-72.095,54
1+140.000	251,18	3.775,62	2.642,93	0,00	0,00	121.636,55	85.145,57	154.598,18	-69.452,61
1+160.000	358,79	6.115,96	4.281,17	0,00	0,00	127.752,51	89.426,74	154.598,18	-65.171,44
1+180.000	376,73	7.376,00	5.163,20	0,00	0,00	135.128,51	94.589,94	154.598,18	-60.008,24
1+200.000	509,47	8.896,53	6.227,57	0,00	0,00	144.025,04	100.817,51	154.598,18	-53.780,67
1+220.000	578,04	10.933,85	7.653,70	0,00	0,00	154.958,90	108.471,21	154.598,18	-46.126,97
1+240.000	645,58	12.315,00	8.620,50	0,00	0,00	167.273,89	117.091,71	154.598,18	-37.506,47
1+260.000	703,90	13.600,55	9.520,39	0,00	0,00	180.874,44	126.612,09	154.598,18	-27.986,09
1+280.000	733,34	14.497,26	10.148,08	0,00	0,00	195.371,70	136.760,18	154.598,18	-17.838,00
1+300.000	730,15	14.766,22	10.336,35	0,00	0,00	210.137,92	147.096,53	154.598,18	-7.501,65
1+320.000	694,07	14.377,14	10.064,00	0,00	0,00	224.515,06	157.160,53	154.598,18	2.562,35
1+340.000	697,90	14.055,27	9.838,69	0,00	0,00	238.570,33	166.999,22	154.598,18	12.401,04
1+360.000	725,85	14.372,87	10.061,01	0,00	0,00	252.943,20	177.060,23	154.598,18	22.462,05
1+380.000	657,27	13.955,66	9.768,96	0,00	0,00	266.898,86	186.829,19	154.598,18	32.231,01
1+400.000	528,56	11.950,91	8.365,64	0,00	0,00	278.849,77	195.194,83	154.598,18	40.596,65
1+420.000	423,59	9.582,16	6.707,51	0,00	0,00	288.431,93	201.902,34	154.598,18	47.304,16
1+440.000	241,06	6.685,13	4.679,59	0,00	0,00	295.117,07	206.581,93	154.598,18	51.983,75
1+460.000	222,05	4.632,13	3.242,49	0,00	0,00	299.749,20	209.824,42	154.598,18	55.226,24
1+480.000	223,94	4.422,60	3.095,82	13,37	134,94	304.171,79	212.920,24	154.733,12	58.187,12
1+500.000	288,96	5.084,65	3.559,26	2,93	164,95	309.256,44	216.479,49	154.898,07	61.581,42
1+520.000	282,11	5.672,45	3.970,72	0,00	30,01	314.928,89	220.450,21	154.928,08	65.522,13
1+540.000	305,32	5.833,35	4.083,35	0,00	0,00	320.762,23	224.533,55	154.928,08	69.605,47
1+560.000	311,12	6.117,80	4.282,46	0,00	0,00	326.880,04	228.816,01	154.928,08	73.887,93
1+580.000	296,07	6.022,58	4.215,81	0,00	0,00	332.902,61	233.031,82	154.928,08	78.103,74
1+600.000	256,46	5.477,26	3.834,08	0,08	0,77	338.379,87	236.865,90	154.928,85	81.937,05
1+620.000	202,64	4.559,13	3.191,39	0,42	5,07	342.939,00	240.057,29	154.933,93	85.123,36
1+640.000	188,39	3.910,37	2.737,26	0,33	7,54	346.849,37	242.794,55	154.941,47	87.853,08
1+660.000	171,82	3.602,15	2.521,51	0,54	8,74	350.451,52	245.316,06	154.950,20	90.365,86
1+680.000	207,56	3.793,77	2.655,64	0,00	5,43	354.245,29	247.971,70	154.955,63	93.016,07
1+700.000	228,07	4.356,22	3.049,35	0,00	0,00	358.601,51	251.021,05	154.955,63	96.065,42
1+720.000	225,07	4.531,40	3.171,98	0,00	0,00	363.132,91	254.193,03	154.955,63	99.237,40
1+740.000	273,47	4.985,49	3.489,84	0,00	0,00	368.118,40	257.682,87	154.955,63	102.727,24
1+760.000	314,39	5.878,66	4.115,06	0,00	0,00	373.997,06	261.797,94	154.955,63	106.842,31
1+780.000	259,25	5.736,43	4.015,50	0,00	0,00	379.733,49	265.813,44	154.955,63	110.857,81
1+800.000	263,17	5.224,17	3.656,92	0,00	0,00	384.957,66	269.470,36	154.955,63	114.514,73
1+820.000	200,50	4.636,69	3.245,68	0,00	0,00	389.594,35	272.716,04	154.955,63	117.760,41
1+840.000	186,51	3.870,12	2.709,08	0,00	0,00	393.464,47	275.425,12	154.955,63	120.469,49
1+860.000	150,64	3.371,45	2.360,02	0,00	0,00	396.835,93	277.785,14	154.955,63	122.829,51
1+880.000	77,19	2.278,25	1.594,78	0,00	0,00	399.114,18	279.379,91	154.955,63	124.424,28
1+900.000	102,44	1.796,25	1.257,38	0,00	0,00	400.910,42	280.637,29	154.955,63	125.681,66
1+920.000	102,14	2.045,76	1.432,03	0,00	0,00	402.956,18	282.069,32	154.955,63	127.113,69
1+940.000	104,67	2.068,14	1.447,70	0,00	0,00	405.024,32	283.517,02	154.955,63	128.561,39
1+960.000	123,07	2.277,41	1.594,19	0,00	0,00	407.301,73	285.111,20	154.955,63	130.155,57
1+980.000	128,22	2.512,91	1.759,04	0,00	0,00	409.814,64	286.870,24	154.955,63	131.914,61
2+000.000	147,55	2.757,69	1.930,38	0,00	0,00	412.572,33	288.800,62	154.955,63	133.844,99
2+020.000	182,76	3.303,12	2.312,18	0,00	0,00	415.875,45	291.112,81	154.955,63	136.157,18
2+040.000	221,89	4.046,54	2.832,58	0,00	0,00	419.921,99	293.945,39	154.955,63	138.989,76
2+060.000	231,89	4.537,83	3.176,48	0,00	0,00	424.459,81	297.121,87	154.955,63	142.166,24
2+080.000	261,38	4.932,71	3.452,90	0,00	0,00	429.392,52	300.574,76	154.955,63	145.619,13
2+100.000	292,37	5.537,51	3.876,26	0,00	0,00	434.930,03	304.451,02	154.955,63	149.495,39
2+120.000	296,94	5.893,15	4.125,21	0,00	0,00	440.823,18	308.576,23	154.955,63	153.620,60
2+140.000	276,22	5.731,66	4.012,16	0,00	0,00	446.554,84	312.588,39	154.955,63	157.632,76
2+160.000	292,00	5.682,21	3.977,55	0,00	0,00	452.237,05	316.565,94	154.955,63	161.610,31
2+180.000	339,70	6.317,00	4.421,90	0,00	0,00	458.554,06	320.987,84	154.955,63	166.032,21
2+200.000	415,01	7.547,12	5.282,98	0,00	0,00	466.101,18	326.270,82	154.955,63	171.315,19
2+220.000	363,92	7.789,31	5.452,52	0,00	0,00	473.890,48	331.723,34	154.955,63	176.767,71
2+240.000	260,95	6.239,74	4.367,82	0,00	0,00	480.130,23	336.091,15	154.955,63	181.135,52
2+260.000	174,82	4.340,66	3.038,46	0,00	0,00	484.470,89	339.129,62	154.955,63	184.173,99
2+280.000	129,34	3.023,34	2.116,34	0,00	0,00	487.494,23	341.245,95	154.955,63	186.290,32
2+300.000	146,85	2.732,00	1.912,40	0,00	0,00	490.226,23	343.158,35	154.955,63	188.202,72
2+320.000	221,70	3.635,50	2.544,85	0,00	0,00	493.861,73	345.703,20	154.955,63	190.747,57
2+340.000	315,01	5.297,35	3.708,15	0,00	0,00	499.159,08	349.411,35	154.955,63	194.455,72
2+360.000	248,08	5.555,16	3.888,61	18,93	193,98	504.714,23	353.299,96	155.149,61	198.150,35
2+380.000	112,10	3.540,92	2.478,64	135,76	1.579,88	508.255,16	355.778,61	156.729,50	199.049,11
2+400.000	0,00	1.096,91	767,84	374,34	5.175,73	509.352,07	356.546,44	161.905,23	194.641,21
2+420.000	0,00	0,00	0,00	548,62	9.307,01	509.352,07	356.546,44	171.212,24	185.334,20
2+440.000	0,00	0,00	0,00	588,77	11.412,60	509.352,07	356.546,44	182.624,84	173.921,60
2+460.000	0,00	0,00	0,00	552,21	11.409,80	509.352,07	356.546,44	194.034,65	162.511,79
2+480.000	0,00	0,00	0,00	521,96	10.741,74	509.352,07	356.546,44	204.776,38	151.770,06
2+500.000	0,00	0,00	0,00	483,02	10.049,79	509.352,07	356.546,44	214.826,17	141.720,27
2+520.000	0,00	0,00	0,00	469,04	9.520,57	509.352,07	356.546,44	224.346,75	132.199,69
2+540.000	0,00	0,00	0,00	448,95	9.179,94	509.352,07	356.546,44	233.526,69	123.019,75
2+560.000	0,00	0,00	0,00	426,84	8.757,89	509.352,07	356.546,44	242.284,58	114.261,86
2+580.000	0,00	0,00	0,00	372,44	7.992,79	509.352,07	356.546,44	250.277,36	106.269,08
2+600.000	0,00	0,00	0,00	331,06	7.035,06	509.352,07	356.546,44	257.312,42	99.234,02
2+620.000	0,00	0,00	0,00	258,63	5.896,91	509.352,07	356.546,44	263.209,33	93.337,11
2+640.000	0,00	0,00	0,00	153,66	4.122,84	509.352,07	356.546,44	267.332,17	89.214,27
2+660.000	0,00	0,00	0,00	108,01	2.616,64	509.352,07	356.546,44	269.948,81	86.597,63
2+680.000	0,00	0,00	0,00	77,43	1.854,36	509.352,07	356.546,44	271.803,17	84.743,27
2+700.000	0,00	0,00	0,00	56,70	1.341,27	509.352,07	356.546,44	273.144,44	83.402,00
2+720.000	0,00	0,00	0,00	50,98	1.076,77	509.352,07	356.546,44	274.221,21	82.325,23
2+740.000	0,00	0,00	0,00	57,30	1.082,82	509.352,07	356.546,44	275.304,03	81.242,41

2+760.000	0,00	0,00	0,00	42,08	993,89	509.352,07	356.546,44	276.297,92	80.248,52
2+780.000	0,00	0,00	0,00	32,42	745,09	509.352,07	356.546,44	277.043,01	79.503,43
2+800.000	0,00	0,00	0,00	44,53	769,50	509.352,07	356.546,44	277.812,51	78.733,93
2+820.000	0,00	0,00	0,00	64,95	1.094,77	509.352,07	356.546,44	278.907,29	77.639,15
2+840.000	0,00	0,00	0,00	80,83	1.457,84	509.352,07	356.546,44	280.365,13	76.181,31
2+860.000	0,00	0,00	0,00	82,21	1.630,47	509.352,07	356.546,44	281.995,60	74.550,84
2+880.000	0,00	0,00	0,00	73,46	1.556,79	509.352,07	356.546,44	283.552,39	72.994,05
2+900.000	0,00	0,00	0,00	79,97	1.534,33	509.352,07	356.546,44	285.086,73	71.459,71
2+920.000	0,00	0,00	0,00	99,99	1.799,58	509.352,07	356.546,44	286.886,31	69.660,13
2+940.000	0,00	0,00	0,00	113,71	2.137,02	509.352,07	356.546,44	289.023,33	67.523,11
2+960.000	0,00	0,00	0,00	120,91	2.346,22	509.352,07	356.546,44	291.369,54	65.176,90
2+980.000	0,00	0,00	0,00	159,64	2.805,45	509.352,07	356.546,44	294.174,99	62.371,45
3+000.000	0,00	0,00	0,00	195,37	3.550,10	509.352,07	356.546,44	297.725,08	58.821,36
3+020.000	0,00	0,00	0,00	285,50	4.808,72	509.352,07	356.546,44	302.533,80	54.012,64
3+040.000	0,00	0,00	0,00	195,50	4.809,94	509.352,07	356.546,44	307.343,74	49.202,70
3+060.000	0,00	0,00	0,00	194,79	3.902,89	509.352,07	356.546,44	311.246,64	45.299,80
3+080.000	0,00	0,00	0,00	212,24	4.070,36	509.352,07	356.546,44	315.316,99	41.229,45
3+100.000	0,00	0,00	0,00	221,33	4.335,71	509.352,07	356.546,44	319.652,70	36.893,74
3+120.000	0,00	0,00	0,00	207,33	4.286,61	509.352,07	356.546,44	323.939,31	32.607,13
3+140.000	0,00	0,00	0,00	196,79	4.041,22	509.352,07	356.546,44	327.980,53	28.565,91
3+160.000	0,00	0,00	0,00	186,61	3.845,17	509.352,07	356.546,44	331.825,69	24.720,75
3+180.000	0,00	0,00	0,00	178,55	3.668,44	509.352,07	356.546,44	335.494,13	21.052,31
3+200.000	0,00	0,00	0,00	173,57	3.541,53	509.352,07	356.546,44	339.035,66	17.510,78
3+220.000	0,00	0,00	0,00	182,61	3.583,76	509.352,07	356.546,44	342.619,42	13.927,02
3+240.000	0,00	0,00	0,00	183,46	3.684,84	509.352,07	356.546,44	346.304,26	10.242,18
3+260.000	0,00	0,00	0,00	177,13	3.632,97	509.352,07	356.546,44	349.937,22	6.609,22
3+280.000	0,00	0,00	0,00	183,38	3.630,02	509.352,07	356.546,44	353.567,24	2.979,20
3+300.000	0,29	2,85	2,00	141,89	3.278,04	509.354,92	356.548,44	356.845,28	-296,84
3+320.000	0,00	2,85	2,00	154,00	2.985,88	509.357,77	356.550,43	359.831,16	-3.280,73
3+340.000	0,00	0,00	0,00	159,58	3.158,88	509.357,77	356.550,43	362.990,04	-6.439,61
3+360.000	0,00	0,00	0,00	136,00	2.979,09	509.357,77	356.550,43	365.969,13	-9.418,70
3+380.000	0,00	0,00	0,00	122,75	2.611,57	509.357,77	356.550,43	368.580,71	-12.030,28
3+400.000	0,00	0,00	0,00	129,62	2.548,13	509.357,77	356.550,43	371.128,84	-14.578,41
3+420.000	0,00	0,00	0,00	143,64	2.758,78	509.357,77	356.550,43	373.887,62	-17.337,19
3+440.000	0,00	0,00	0,00	147,27	2.935,42	509.357,77	356.550,43	376.823,04	-20.272,61
3+460.000	0,00	0,00	0,00	140,68	2.905,53	509.357,77	356.550,43	379.728,57	-23.178,14
3+480.000	0,00	0,00	0,00	129,92	2.731,41	509.357,77	356.550,43	382.459,97	-25.909,54
3+500.000	0,00	0,00	0,00	99,26	2.312,58	509.357,77	356.550,43	384.772,55	-28.222,12
3+520.000	0,00	0,00	0,00	54,46	1.549,62	509.357,77	356.550,43	386.322,17	-29.771,74
3+540.000	0,02	0,16	0,11	24,78	797,45	509.357,94	356.550,54	387.119,62	-30.569,08
3+560.000	0,07	0,81	0,57	22,46	474,75	509.358,75	356.551,11	387.594,37	-31.043,26
3+580.000	0,29	3,52	2,46	17,66	403,42	509.362,27	356.553,58	387.997,80	-31.444,23
3+600.000	0,33	6,12	4,28	16,91	347,63	509.368,38	356.557,86	388.345,43	-31.787,57
3+620.000	0,41	7,32	5,12	15,50	325,72	509.375,70	356.562,98	388.671,15	-32.108,17
3+640.000	0,38	7,87	5,51	15,84	314,64	509.383,57	356.568,49	388.985,79	-32.417,30
3+660.000	0,07	4,55	3,19	21,96	378,86	509.388,12	356.571,68	389.364,65	-32.792,97
3+680.000	0,05	1,26	0,88	23,34	453,53	509.389,37	356.572,56	389.818,18	-33.245,62
3+700.000	0,02	0,76	0,53	25,28	486,42	509.390,13	356.573,09	390.304,60	-33.731,51
3+720.000	0,05	0,73	0,51	26,86	520,98	509.390,86	356.573,60	390.825,59	-34.251,99
3+740.000	0,00	0,48	0,34	36,14	628,28	509.391,34	356.573,94	391.453,87	-34.879,93
3+760.000	0,00	0,00	0,00	39,12	749,56	509.391,34	356.573,94	392.203,43	-35.629,49
3+780.000	0,00	0,00	0,00	48,78	875,28	509.391,34	356.573,94	393.078,71	-36.504,77
3+800.000	0,00	0,00	0,00	53,63	1.020,45	509.391,34	356.573,94	394.099,16	-37.525,22
3+820.000	0,00	0,00	0,00	58,37	1.116,89	509.391,34	356.573,94	395.216,05	-38.642,11
3+840.000	0,00	0,00	0,00	53,16	1.114,12	509.391,34	356.573,94	396.330,17	-39.756,23
3+860.000	0,00	0,00	0,00	41,61	947,69	509.391,34	356.573,94	397.277,86	-40.703,92
3+880.000	0,02	0,16	0,11	25,47	670,73	509.391,49	356.574,05	397.948,59	-41.374,54
3+900.000	5,59	56,02	39,21	12,05	375,19	509.447,51	356.613,26	398.323,78	-41.710,52
3+920.000	1,52	71,03	49,72	11,66	237,13	509.518,54	356.662,99	398.560,91	-41.897,93
3+940.000	0,99	25,11	17,58	15,02	266,81	509.543,66	356.680,56	398.827,72	-42.147,16
3+960.000	2,45	34,47	24,13	15,84	308,57	509.578,13	356.704,69	399.136,29	-42.431,60
3+980.000	1,39	38,47	26,93	6,28	221,16	509.616,60	356.731,62	399.357,45	-42.625,83
4+000.000	10,93	123,28	86,30	1,70	79,82	509.739,87	356.817,92	399.437,27	-42.619,35
4+020.000	34,49	454,23	317,96	1,93	36,33	510.194,10	357.135,88	399.473,60	-42.337,72
4+040.000	63,00	974,88	682,42	4,45	63,76	511.168,98	357.818,29	399.537,36	-41.719,07
4+060.000	75,68	1.386,80	970,76	1,13	55,80	512.555,78	358.789,05	399.593,15	-40.804,10
4+080.000	80,34	1.560,25	1.092,18	0,09	12,25	514.116,04	359.881,23	399.605,40	-39.724,17
4+100.000	89,03	1.693,78	1.185,65	0,00	0,92	515.809,82	361.066,87	399.606,31	-38.539,44
4+120.000	104,00	1.930,36	1.351,25	0,00	0,00	517.740,17	362.418,13	399.606,31	-37.188,18
4+140.000	130,89	2.348,90	1.644,23	0,00	0,00	520.089,08	364.062,36	399.606,31	-35.543,95
4+160.000	162,14	2.930,29	2.051,20	0,00	0,00	523.019,37	366.113,56	399.606,31	-33.492,75
4+180.000	291,48	4.536,21	3.175,35	0,00	0,00	527.555,58	369.288,91	399.606,31	-30.317,40
4+200.000	202,30	4.937,80	3.456,46	0,00	0,00	532.493,38	372.745,37	399.606,31	-26.860,94
4+220.000	143,26	3.455,55	2.418,89	0,00	0,00	535.948,92	375.164,25	399.606,31	-24.442,06
4+240.000	79,41	2.201,55	1.541,09	0,00	0,00	538.150,47	376.705,34	399.606,31	-22.900,97
4+260.000	68,48	1.464,28	1.025,00	0,00	0,00	539.614,75	377.730,33	399.606,31	-21.875,98
4+280.000	76,10	1.435,86	1.005,10	0,00	0,00	541.050,61	378.735,43	399.606,31	-20.870,88
4+300.000	72,33	1.475,69	1.032,98	0,00	0,00	542.526,30	379.768,42	399.606,31	-19.837,89
4+320.000	62,92	1.345,05	941,54	0,00	0,00	543.871,35	380.709,95	399.606,31	-18.896,36
4+340.000	54,14	1.164,33	815,03	0,00	0,00	545.035,69	381.524,98	399.606,31	-18.081,33
4+360.000	42,44	960,20	672,14	0,02	0,24	545.995,88	382.197,12	399.606,56	-17.409,44
4+380.000	43,35	852,12	596,48	0,03	0,56	546.848,00	382.793,61	399.607,12	-16.813,51
4+400.000	49,28	919,50	643,65	0,02	0,58	547.767,50	383.437,26	399.607,70	-16.170,44
4+420.000	29,99	785,78	550,05	3,08	31,66	548.553,28	383.987,30	399.639,35	-15.652,05
4+440.000	17,35	467,72	327,40	9,88	131,96	549.021,00	384.314,71	399.771,31	-15.456,60
4+460.000	25,68	424,21	296,95	8,59	188,02	549.445,21	384.611,65	399.959,33	-15.347,68
4+480.000	35,18	601,75	421,23	3,62	124,41	550.046,96	385.032,88	400.083,74	-15.050,86
4+500.000	32,65	672,95	471,07	3,95	77,26	550.719,91	385.503,94	400.161,00	-14.657,06
4+520.000	14,73	471,96	330,37	14,43	186,61	551.191,87	385.834,32	400.347,61	-14.513,29
4+540.000	11,41	261,92	183,34	65,81	807,04	551.453,78	386.017,66	401.154,64	-15.136,98
4+560.000	10,33	217,90	152,53	13,78	799,70	551.671,68	386.170,19	401.954,34	-15.784,15
4+580.000	10,60	209,73	146,81	12,22	262,91	551.881,41	386.317,00	402.217,26	-15.900,26
4+600.000	14,27	248,90	174,23	13,44	260,62	552.130,30	386.491,23	402.477,88	-15.986,65
4+620.000	17,59	318,89	223,22	14,12	280,18	552.449,20	386.714,45	402.758,05	-16.043,60
4+640.000	20,62	382,80	267,96	16,79	313,87	552.831,99	386.982,41	403.071,93	-16.089,52
4+660.000	21,32	420,08	294,06	19,95	372,45	553.252,07	387.276,47	403.444,38	-16.167,91
4+680.000	23,37	447,54	313,28	22,39	428,45	553.699,61	387.589,75	403.872,83	-16.283,08
4+700.000	25,96	494,08	345,86	24,15	470,17	554.193,68	387.935,60	404.343,01	-16.407,41
4+720.000	24,42	504,58	353,21	27,30	519,25	554.698,26	388.288,81	404.862,26	-16.573,45
4+740.000	23,80	482,88	338,02	29,65	574,53	555.181,15	388.626,83	405.436,80	-16.809,97
4+760.000	27,31	511,73	358,21	29,93	601,12	555.692,88	388.985,04	406.037,92	-17.052,88
4+780.000	32,23	596,08	417,26	22,83	532,24	556.288,96	389.402,29	406.570,15	-17.167,86
4+800.000	30,43	627,38	439,17	34,51	577,70	556.916,34	389.841,46	407.147,85	-17.306,39
4+820.000	28,53	590,34	413,24	44,81	798,18	557.506,68	390.254,70	407.946,03	-17.691,33
4+840.000	28,78	573,77	401,64	45,25	904,85	558.080,45	390.656,34	408.850,88	-18.194,54
4+860.000	23,83	526,74	368,72	61,81	1.074,11	558.607,18	391.025,05	409.924,98	-18.899,93
4+880.000	14,29	381,22	266,85	89,61	1.514,18	558.988,40	391.291,91	411.439,17	-20.147,26
4+900.000	12,86	271,49	190,04	60,60	1.502,08	559.259,89	391.481,95	412.941,25	-21.459,30

4+920.000	10,86	237,17	166,02	64,54	1.251,41	559.497,05	391.647,97	414.192,66	-22.544,69
4+940.000	8,51	193,64	135,55	71,21	1.357,51	559.690,69	391.783,52	415.550,16	-23.766,64
4+960.000	6,73	152,42	106,69	77,60	1.488,07	559.843,11	391.890,21	417.038,23	-25.148,02
4+980.000	3,29	100,22	70,15	70,83	1.484,31	559.943,33	391.960,37	418.522,55	-26.562,18
5+000.000	12,40	156,91	109,84	99,24	1.700,70	560.100,24	392.070,20	420.223,25	-28.153,05
5+020.000	3,75	161,58	113,11	101,56	2.007,99	560.261,82	392.183,31	422.231,24	-30.047,93
5+040.000	3,47	72,26	50,58	74,00	1.755,57	560.334,09	392.233,89	423.986,81	-31.752,92
5+060.000	12,16	156,31	109,42	95,93	1.699,24	560.490,40	392.343,31	425.686,04	-33.342,73
5+080.000	13,31	254,64	178,25	72,75	1.686,71	560.745,04	392.521,56	427.372,76	-34.851,20
5+100.000	13,18	264,85	185,40	70,81	1.435,57	561.009,88	392.706,95	428.808,33	-36.101,38
5+120.000	13,64	268,22	187,75	65,47	1.362,80	561.278,11	392.894,71	430.171,12	-37.276,42
5+140.000	12,26	259,06	181,34	56,75	1.222,16	561.537,17	393.076,05	431.393,28	-38.317,23
5+160.000	15,76	280,25	196,18	42,73	994,80	561.817,41	393.272,22	432.388,09	-39.115,87
5+180.000	14,76	305,20	213,64	41,42	841,48	562.122,61	393.485,86	433.229,57	-39.743,71
5+200.000	4,08	188,40	131,88	57,31	987,24	562.311,02	393.617,74	434.216,81	-40.599,07
5+220.000	4,61	86,92	60,84	71,90	1.292,08	562.397,94	393.678,59	435.508,89	-41.830,30
5+240.000	1,05	56,55	39,59	111,48	1.833,84	562.454,48	393.718,17	437.342,73	-43.624,56
5+260.000	2,76	38,01	26,61	82,02	1.935,04	562.492,49	393.744,78	439.277,77	-45.532,99
5+280.000	2,46	52,15	36,51	80,79	1.628,13	562.544,64	393.781,28	440.905,89	-47.124,61
5+300.000	6,49	89,47	62,63	61,81	1.426,07	562.634,11	393.843,91	442.331,96	-48.488,05
5+320.000	0,80	72,88	51,02	61,68	1.234,91	562.706,99	393.894,93	443.566,87	-49.671,94
5+340.000	0,47	12,69	8,88	54,17	1.158,48	562.719,68	393.903,81	444.725,34	-50.821,53
5+360.000	2,87	33,36	23,35	48,75	1.029,16	562.753,05	393.927,16	445.754,51	-51.827,35
5+380.000	5,83	87,02	60,91	45,46	942,04	562.840,06	393.988,08	446.696,55	-52.708,47
5+400.000	5,98	118,18	82,73	39,57	850,29	562.958,24	394.070,80	447.546,84	-53.476,04
5+420.000	6,53	125,12	87,58	27,62	671,87	563.083,36	394.158,39	448.218,71	-54.060,32
5+440.000	5,73	122,55	85,79	36,53	641,47	563.205,91	394.244,17	448.860,18	-54.616,01
5+460.000	4,81	105,39	73,77	28,75	652,77	563.311,30	394.317,95	449.512,95	-55.195,01
5+480.000	4,77	95,86	67,10	23,70	524,44	563.407,16	394.385,05	450.037,39	-55.652,34
5+500.000	6,20	109,75	76,83	17,90	415,96	563.516,91	394.461,87	450.453,35	-55.991,48
5+520.000	9,00	152,00	106,40	11,28	291,81	563.668,91	394.568,27	450.745,17	-56.176,90
5+540.000	10,98	199,79	139,85	19,33	306,13	563.868,70	394.708,13	451.051,29	-56.343,17

2.2. RAMAL DE ENTRADA 1

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	40,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	21,76	625,70	437,99	8,41	84,05	625,70	437,99	84,05	353,94
0+060.000	25,39	471,54	330,08	12,86	212,63	1.097,24	768,07	296,68	471,39
0+080.000	1,37	267,64	187,35	7,79	206,44	1.364,88	955,42	503,13	452,29
0+100.000	0,75	21,19	14,83	2,84	106,26	1.386,07	970,25	609,39	360,86
0+120.000	4,67	53,70	37,59	0,02	28,50	1.439,77	1.007,84	637,89	369,95
0+140.000	6,20	106,57	74,60	0,07	0,90	1.546,34	1.082,44	638,79	443,65
0+160.000	4,82	108,00	75,60	0,58	6,53	1.654,35	1.158,04	645,32	512,72
0+180.000	0,00	47,44	33,21	1,48	20,72	1.701,78	1.191,25	666,04	525,21
0+200.000	3,54	35,43	24,80	0,78	22,60	1.737,21	1.216,05	688,64	527,41
0+220.000	0,00	35,43	24,80	1,95	27,30	1.772,64	1.240,85	715,94	524,91
0+240.000	0,00	0,00	0,00	1,28	32,29	1.772,64	1.240,85	748,23	492,62
0+260.000	0,00	0,00	0,00	2,44	37,13	1.772,64	1.240,85	785,36	455,49

2.3. RAMAL DE ENTRADA 2

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	40,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	105,48	1.471,78	1.030,25	0,00	0,00	1.471,78	1.030,25	0,00	1.030,25
0+060.000	125,22	2.334,68	1.634,28	0,00	0,00	3.806,46	2.664,52	0,00	2.664,52
0+080.000	136,10	2.633,36	1.843,35	0,00	0,00	6.439,82	4.507,87	0,00	4.507,87
0+100.000	124,81	2.628,53	1.839,97	0,00	0,00	9.068,35	6.347,85	0,00	6.347,85
0+120.000	98,34	2.244,73	1.571,31	0,00	0,00	11.313,08	7.919,16	0,00	7.919,16
0+140.000	59,23	1.583,59	1.108,51	0,00	0,00	12.896,67	9.027,67	0,00	9.027,67
0+160.000	27,97	871,74	610,22	0,00	0,00	13.768,41	9.637,89	0,00	9.637,89
0+180.000	25,02	522,82	365,97	0,00	0,00	14.291,23	10.003,86	0,00	10.003,86
0+200.000	25,08	494,12	345,88	0,00	0,00	14.785,35	10.349,75	0,00	10.349,75
0+220.000	29,80	543,34	380,34	0,00	0,00	15.328,70	10.730,09	0,00	10.730,09
0+240.000	30,65	604,47	423,13	0,00	0,00	15.933,17	11.153,22	0,00	11.153,22
0+260.000	27,01	576,60	403,62	0,00	0,00	16.509,77	11.556,84	0,00	11.556,84

2.4. RAMAL DE ENTRADA 3

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	9,64	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	19,25	288,90	202,23	0,00	1,38	288,90	202,23	1,38	200,85
0+060.000	45,93	651,81	456,27	0,00	0,00	940,71	658,50	1,38	657,12
0+080.000	104,31	1.510,93	1.057,65	0,00	0,00	2.451,65	1.716,16	1,38	1.714,78
0+100.000	61,01	1.652,44	1.156,71	0,00	0,00	4.104,09	2.872,86	1,38	2.871,48
0+120.000	72,62	1.316,62	921,63	0,00	0,00	5.420,71	3.794,50	1,38	3.793,12
0+140.000	64,49	1.351,49	946,04	0,00	0,00	6.772,20	4.740,54	1,38	4.739,16
0+160.000	70,97	1.335,35	934,75	0,00	0,00	8.107,55	5.675,29	1,38	5.673,91
0+180.000	61,99	1.321,72	925,20	0,00	0,00	9.429,27	6.600,49	1,38	6.599,11
0+200.000	57,46	1.194,51	836,16	0,00	0,00	10.623,78	7.436,65	1,38	7.435,27

2.5. RAMAL DE ENTRADA 4

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	12,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	18,40	314,63	220,24	0,00	0,00	314,63	220,24	0,00	220,24
0+060.000	18,30	370,97	259,68	0,00	0,00	685,60	479,92	0,00	479,92
0+080.000	13,28	320,05	224,04	0,00	0,00	1.005,65	703,96	0,00	703,96
0+100.000	13,43	267,87	187,51	0,00	0,00	1.273,52	891,46	0,00	891,46
0+120.000	24,41	374,68	262,28	0,00	0,00	1.648,20	1.153,74	0,00	1.153,74
0+140.000	33,46	572,58	400,81	0,00	0,00	2.220,78	1.554,55	0,00	1.554,55
0+160.000	34,23	670,26	469,18	0,00	0,00	2.891,04	2.023,73	0,00	2.023,73
0+180.000	58,35	920,13	644,09	0,00	0,00	3.811,17	2.667,82	0,00	2.667,82
0+200.000	29,50	878,45	614,92	0,00	0,00	4.689,62	3.282,73	0,00	3.282,73
0+220.000	73,15	1.026,43	718,50	0,00	0,00	5.716,05	4.001,24	0,00	4.001,24

2.6. RAMAL DE SALIDA 1

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	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	13,30	230,01	161,01	0,00	0,00	230,01	161,01	0,00	161,01
0+060.000	12,87	257,80	180,46	0,00	0,00	487,81	341,47	0,00	341,47
0+080.000	12,25	247,44	173,21	0,00	0,00	735,25	514,68	0,00	514,68
0+100.000	12,61	245,03	171,52	0,00	0,00	980,28	686,20	0,00	686,20
0+120.000	14,74	272,44	190,71	0,00	0,00	1.252,72	876,90	0,00	876,90
0+140.000	8,07	229,12	160,38	0,00	0,00	1.481,85	1.037,30	0,00	1.037,30
0+160.000	0,00	81,03	56,72	3,00	30,24	1.562,87	1.094,01	30,24	1.063,77
0+180.000	0,00	0,00	0,00	7,07	101,40	1.562,87	1.094,01	131,64	962,37
0+200.000	0,00	0,00	0,00	11,38	184,97	1.562,87	1.094,01	316,60	777,41
0+220.000	0,00	0,00	0,00	15,92	272,97	1.562,87	1.094,01	589,57	504,44

2.7. RAMAL DE SALIDA 2

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	14,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	8,86	229,24	160,47	0,00	0,00	229,24	160,47	0,00	160,47
0+060.000	14,12	228,93	160,25	0,00	0,00	458,17	320,72	0,00	320,72
0+080.000	12,27	260,83	182,58	0,00	0,00	718,99	503,29	0,00	503,29
0+100.000	14,13	261,61	183,13	0,00	0,00	980,61	686,43	0,00	686,43
0+120.000	8,06	220,32	154,22	0,00	0,01	1.200,93	840,65	0,01	840,64
0+140.000	12,58	206,40	144,48	0,00	0,01	1.407,32	985,12	0,03	985,09
0+160.000	0,00	125,78	88,05	4,57	45,72	1.533,10	1.073,17	45,75	1.027,42
0+180.000	14,41	144,11	100,88	0,00	45,72	1.677,22	1.174,05	91,47	1.082,58

2.8. RAMAL DE SALIDA 3

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	50,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	100,72	1.507,83	1.055,48	0,00	0,00	1.507,83	1.055,48	0,00	1.055,48
0+060.000	136,83	2.375,50	1.662,85	0,00	0,00	3.883,34	2.718,34	0,00	2.718,34
0+080.000	133,69	2.671,27	1.869,89	0,00	0,00	6.554,61	4.588,23	0,00	4.588,23
0+100.000	109,48	2.390,00	1.673,00	0,00	0,00	8.944,61	6.261,23	0,00	6.261,23
0+120.000	115,65	2.213,34	1.549,34	0,00	0,00	11.157,95	7.810,57	0,00	7.810,57
0+140.000	209,69	3.249,96	2.274,97	0,00	0,00	14.407,91	10.085,54	0,00	10.085,54
0+160.000	182,84	3.954,13	2.767,89	0,00	0,00	18.362,03	12.853,42	0,00	12.853,42
0+180.000	138,56	3.233,67	2.263,57	0,00	0,00	21.595,70	15.116,99	0,00	15.116,99
0+200.000	41,08	1.802,75	1.261,93	0,00	0,00	23.398,45	16.378,92	0,00	16.378,92
0+220.000	35,62	766,59	536,61	0,00	0,00	24.165,04	16.915,53	0,00	16.915,53
0+240.000	21,90	575,23	402,66	0,00	0,00	24.740,27	17.318,19	0,00	17.318,19

2.9. RAMAL DE SALIDA 4

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	33,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040.000	29,59	627,52	439,26	0,00	0,00	627,52	439,26	0,00	439,26
0+060.000	20,19	497,85	348,50	0,00	0,00	1.125,38	787,77	0,00	787,77
0+080.000	35,67	556,26	389,38	0,00	0,00	1.681,64	1.177,15	0,00	1.177,15
0+100.000	44,49	793,69	555,58	0,00	0,00	2.475,32	1.732,72	0,00	1.732,72
0+120.000	48,98	924,77	647,34	0,00	0,00	3.400,10	2.380,07	0,00	2.380,07
0+140.000	72,20	1.197,87	838,51	0,00	0,00	4.597,97	3.218,58	0,00	3.218,58
0+160.000	193,13	2.662,56	1.863,79	0,00	0,00	7.260,53	5.082,37	0,00	5.082,37
0+180.000	209,46	4.062,20	2.843,54	0,00	0,00	11.322,73	7.925,91	0,00	7.925,91
0+200.000	158,48	3.707,32	2.595,12	0,00	0,00	15.030,05	10.521,04	0,00	10.521,04
0+220.000	117,14	2.762,29	1.933,60	0,00	0,00	17.792,34	12.454,64	0,00	12.454,64
0+240.000	71,59	1.887,28	1.321,10	0,00	0,00	19.679,62	13.775,73	0,00	13.775,73
0+260.000	27,20	987,95	691,57	0,00	0,00	20.667,57	14.467,30	0,00	14.467,30

3. VERTEDEROS

Las zonas que se han seleccionado para su utilización son vertederos de inertes ya existentes (V-1) y en ocasiones ha sido imprescindible recurrir a zonas de vaguada inalteradas como en la zona del embalse del Ebro (V-2).

Vertedero V-1: Se trata de un vertedero de inertes ya existente situado próximo a Cañeda.

Los materiales que constituyen el sustrato son arcillas yesíferas abigarradas. Este vertedero podría llegar a albergar un volumen aproximado de 175.000 M3 de material.

Vertedero V-2: Este vertedero se ubica en una zona de vaguada próximo al Balneario de Corconte. Los materiales que constituyen el sustrato son las arcillas y argilitas más o menos arenosas en las que se intercalan lentejones compactos de areniscas microconglomeráticas y arcillas violáceas (Facies Utrillas-Weald). Se trata de una vaguada importante que podría llegar a almacenar hasta 2,5 millones de metros cúbicos de excedentes de obra.

ANEJO Nº9 – FIRMES Y PAVIMENTOS

Índice

1. Introducción 2

2. Categoría de tráfico 2

3. Clasificación de la explanada 2

3.1. Tipología de suelos 3

3.1.1. Suelo tolerable (0) 3

3.1.2. Suelo adecuado (1) 3

3.1.3. Suelo seleccionado (2) 3

3.1.4. Roca (R) 3

3.2. Conclusiones 3

4. secciones de firmes 4

4.1. Sección del firme en la traza 4

4.2. Selección de la mezcla bituminosa 4

4.3. Sección de firme en estructuras 5

4.4. Riegos 5

1. INTRODUCCIÓN

Para la realización del estudio de los firmes se realizarán las comprobaciones y estudios pertinentes 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 2016). 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

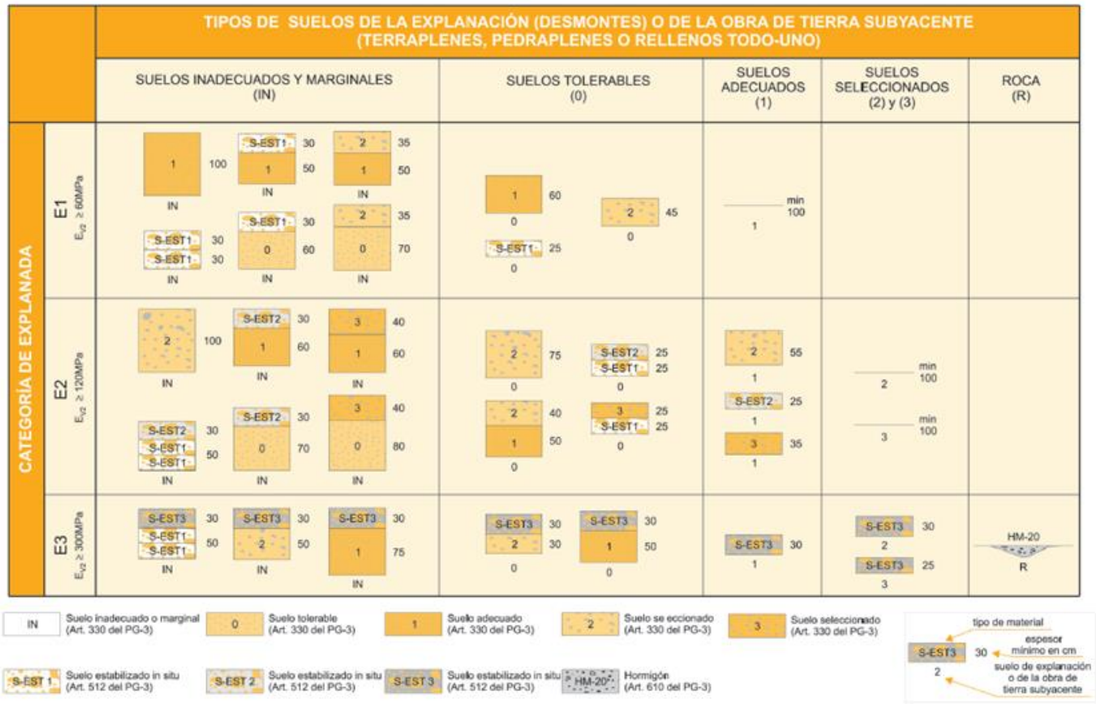
Como ya se ha citado en la introducción, este parámetro se obtiene de la IMD de vehículos pesados (Intensidad media diaria de vehículos pesados) en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo nº 6.- Tráfico y Planeamiento de este proyecto, la categoría de tráfico pesado correspondiente será de T1 en ambos de los subtramos. Por lo tanto, será esta la que se empleará a la hora de realizar el cálculo de las secciones de firme con el objetivo de garantizar el cumplimiento futuro de las exigencias del tráfico; así como para facilitar la posterior conservación de la autopista.

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.

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 fondos de excavación en roca (material R a efectos de la instrucción) y en materiales tolerables (tipo 0 en la instrucción).



En el entorno de la obra se considera, como ya se justificó en el anejo correspondiente, que los suelos de la explanación se hallan comprendidos entre categorías de suelos tolerables (0) y roca (R); ya que ninguna ubicación de la traza transcurre por suelos clasificados como inadecuados o marginales (N).

3.1. TIPOLOGÍA DE SUELOS

3.1.1. SUELO TOLERABLE (0)

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.

3.1.2. SUELO ADECUADO (1)

En caso de que se trate de un suelo adecuado, la opción que la instrucción presenta para la formación de una explanada categoría E3 es la siguiente:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ"

3.1.3. SUELO SELECCIONADO (2)

De forma análoga a los anteriores, si se trata de un suelo seleccionado, existen dos opciones para la formación de la explanada de categoría E3:

- 30 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3
- 25 cm de suelo estabilizado "in situ" S-EST3

Dado que esta categoría de suelo es minoritaria en la traza y además sus opciones son prácticamente análogas a las presentes para el caso de suelos adecuados, se considerarán ambas categorías como una única, realizando una única capa de 30 cm de suelo estabilizado “in situ”.

3.1.4. ROCA (R)

- 20 cm de hormigón en masa HM-20

3.2. CONCLUSIONES

El material necesario para la formación de la explanada procederá de préstamo. De esta forma, 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.

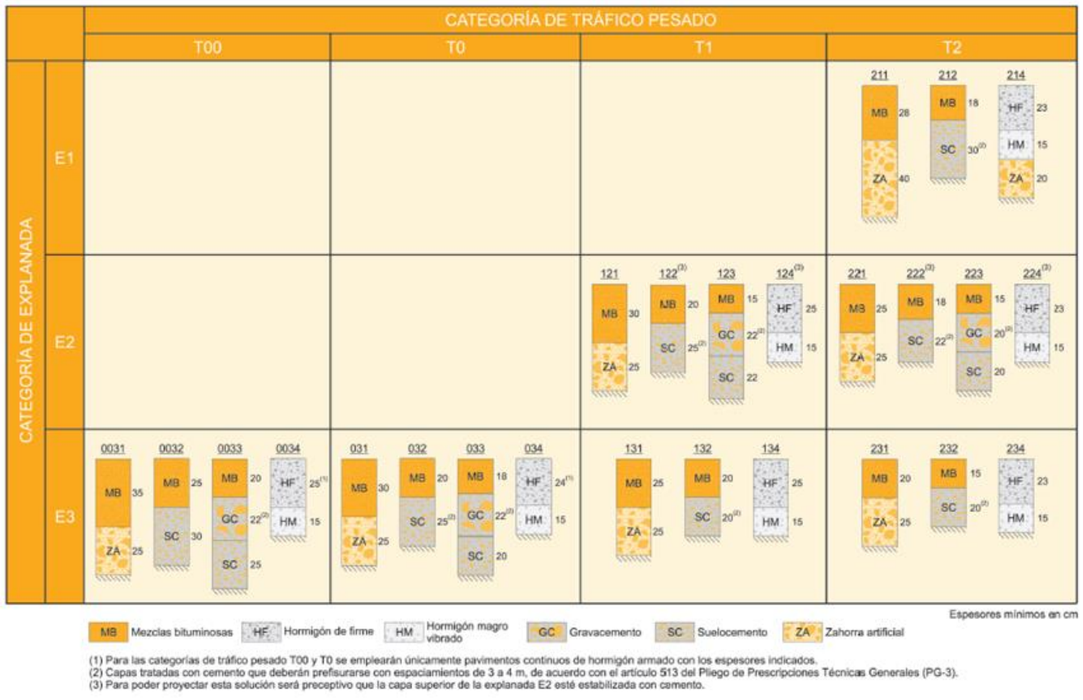
El S-EST-3 es un suelo estabilizado "in situ" con cemento, definido en el artículo 512 del PG3, y el material necesario procederá del préstamo previsto.

El cemento utilizado para la estabilización es CEM V/B 32,5 N.

Adicionalmente, para obtener una explanada E3 sobre roca, la instrucción prevé un relleno de hormigón en masa HM-20.

4. SECCIONES DE FIRMES

Para la elección del firme a utilizar se utiliza el catálogo propuesto por el catálogo de secciones de firmes para España. Atendiendo a la categoría de tráfico pesado y a la categoría de la explanada, existen diferentes opciones para vías de alta velocidad y calzadas separadas:



(1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormigón armado con los espesores indicados.
(2) Capas tratadas con cemento que deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
(3) Para poder proyectar esta solución será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

4.1. SECCIÓN DEL FIRME EN LA TRAZA

Se ha considerado una categoría de tráfico T1 y una explanada E3, la sección de firme propuesta es la 131 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:

- 25 cm de mezcla bituminosa
- 25 cm de zahorra artificial.

4.2. SELECCIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Al igual que para el resto de apartados, existe un catálogo que permite definir el espesor de las diferentes subcapas que componen la capa conjunto de las mezclas bituminosas.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Como ya se ha justificado en el apartado anterior, es necesario alcanzar un espesor total de 25 cm de mezcla bituminosa. Para ello, la solución adoptada es la siguiente:

- 4 cm de mezcla bituminosa drenante tipo PA - 12 en capa de rodadura.
- 7 cm de mezcla bituminosa tipo AC22 bin S en capa intermedia.
- 14 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base G en capa de base.

4.3. SECCIÓN 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.

4.4. 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 Nº10 – DRENAJE

Índice

1. Introducción 2

2. Drenaje longitudinal 2

2.1. Metodología de cálculo. 2

2.1.1. Caudales máximos en las cunetas 3

2.2. Dimensionamiento de los colectores en el tronco de la carretera 4

2.3. Determinación de las distancias máximas entre puntos de desagüe 4

2.4. Dimensionamiento de las arquetas 4

3. Drenaje transversal 4

3.1. Metodología de cálculo. 4

3.2. Dimensionamiento de los caños 4

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal aplicando la Instrucción de drenaje vigente, es decir la norma 5.2. I.C. de drenaje superficial en carreteras para dimensionar el tramo. En lo que respecta al drenaje hay que destacar la proximidad del embalse de Alsa, el resto de las cuencas interceptadas son de pequeña extensión.

En lo que se refiere al drenaje longitudinal, han de construirse cunetas de pie de desmonte. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir y los caudales máximos previsibles, según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", con un periodo de retorno de 25 años, que corresponde a una IMD mayor de 2000.

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 100 años, según la Instrucción 5.2-IC.

2. DRENAJE LONGITUDINAL

2.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

Todos los cálculos hidráulicos se realizan según la citada Instrucción 5.2 I.C. "Drenaje superficial".

Los criterios que se adoptan para el cálculo del drenaje longitudinal son los siguientes:

- Período de retorno de 25 años.
- Intensidad media de lluvia correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo con la citada Instrucción, partiendo de los datos del Mapa de isolíneas de España de la instrucción.
- Coeficiente de escorrentía hallado según el método de la Instrucción, tomando una estimación inicial del umbral de escorrentía Po de acuerdo con el tipo de terreno según la tabla 2.1, y multiplicándola por el coeficiente corrector correspondiente a la zona geográfica, según el mapa 2.5 de la Instrucción.
- Cálculo de caudales por el método racional, modificado según la Instrucción.
- Determinación de capacidades hidráulicas por la fórmula de Manning correspondiente.

$$Q = S \cdot V = S \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Donde:

  - S es la sección mojada.
  - V es la velocidad media de flujo.
  - n es el coeficiente de Manning.
  - R es el radio hidráulico R = S/P, donde P es el perímetro mojado.
  - J es la pendiente hidráulica en tanto por uno.

- Determinación del número de Froude F, según la fórmula:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h_n}}$$

Donde:

  - g es la aceleración de la gravedad.
  - hn es la altura hidráulica, que se define como el cociente entre la sección mojada S y el ancho de la superficie libre de agua b.

Consideramos únicamente un tipo de drenaje longitudinal: Cuneta revestida de hormigón (VA-150), triangular de 90 + 60 cm de anchura y 30 cm de calado, con dren en desmonte.

2.1.1. CAUDALES MÁXIMOS EN LAS CUNETAS

Tras el dimensionamiento se ha realizado una comprobación para asegurarnos que el caudal máximo que permite evacuar la cuneta debido a sus características geométricas e hidráulicas. Una vez obtenidos los caudales máximos, se comprueba si los caudales reales de cada tramo superan estos valores.

Cuando no es así, se opta por una de las siguientes alternativas:

- Disponer caños de drenaje transversal intermedios, de diámetro interior 1200 ó 1800 mm según el caudal de cálculo.
- Cuando lo anterior no es viable, disponer colectores bajo las cunetas, de diámetro interior mínimo 300 mm.

CURVA DE DESCARGA	
CUNETA VA-150	
Ancho (m) :	1,5
Calado (m) :	0,3
A (m²) :	0,225
P (m) :	0,686474
R (m) :	0,327762
n (Manning) :	0,015

j(m/m)	V (m/s)	Q (m³/s)	Nº Froude
0,0025	1,585	0,356534	1,31
0,005	2,241	0,504215	1,85
0,01	3,169	0,713067	2,61
0,015	3,881	0,873325	3,2
0,02	4,482	1,008429	3,69
0,025	5,011	1,127458	4,13
0,03	5,489	1,235068	4,53
0,035	5,929	1,334026	4,89
0,04	6,338	1,426134	5,23
0,045	6,723	1,512644	5,54
0,05	7,087	1,594466	5,84
0,055	7,432	1,67229	6,13
0,06	7,763	1,74665	6,4
0,065	8,08	1,817971	6,66
0,07	8,385	1,886598	6,91
0,075	8,679	1,952814	7,15
0,08	8,964	2,016858	7,39
0,085	9,24	2,07893	7,62
0,09	9,508	2,139201	7,84
0,095	9,768	2,19782	8,05
0,1	10,022	2,254916	8,26

2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES EN EL TRONCO DE LA CARRETERA

Se dispondrán tubos colectores en la zona de trazado con el fin de mantener la continuidad y poder llevar el agua que circula por las cunetas hasta los puntos de drenaje transversal.

Los tubos serán de hormigón vibroprensado, con un diámetro de 300 mm, que es el necesario para permitir la citada continuidad y evitar desbordamientos en las cunetas. Dichos colectores pueden desaguar los caudales para los que han sido dimensionados colocándolos en cada caso con la pendiente que se considere adecuada en los planos. El caudal pésimo estimado para el colector que debe desaguar la mayor cantidad, es de 7,40 m^3/s, correspondientes al drenaje de la carretera y de una parte de lo que aporta la cuenca vertiente.

Además en las secciones en peralte, se dispondrá un tubo colector con sumidero continuo en el arcén interior de la calzada superior, a fin de evitar que se vierta el agua sobre la otra calzada.

2.3. DETERMINACIÓN DE LAS DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE PUNTOS DE DESAGÜE

Una vez obtenidos los caudales máximos, se comprueba que los caudales reales de cada tramo no superan estos valores. Se comprueba que la capacidad de las cunetas y colectores es suficiente para los caudales calculados.

2.4. DIMENSIONAMIENTO DE LAS ARQUETAS

Se dispondrán a la altura de las obras de drenaje transversal, pozos o arquetas para captar el agua que llega a través de las cunetas y que saldrá a través de los elementos de drenaje transversal.

3. DRENAJE TRANSVERSAL

3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

- Período de retorno: 100 años.
- Intensidad de lluvia correspondiente al aguacero de duración igual al tiempo de concentración, calculado de acuerdo con la fórmula de la Instrucción 5.2 I.C., partiendo de los datos del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” del Ministerio de Fomento.
- Para cuencas medianas y pequeñas, de superficie menor de 10 km^2, como es nuestro caso, se realizará el cálculo de caudales por el método racional, modificado según la Instrucción.
- Determinación de capacidades hidráulicas y sobre-elevaciones máximas por el método de la curva característica según la Instrucción 5.2 I.C.

3.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS

Para dimensionar las obras de drenaje se han utilizado los siguientes criterios:

- Se adoptará para el cálculo los valores de los caudales calculados en el anejo nº 5 Climatología e hidrología.
- La pendiente y la ubicación de las obras se hacen coincidir sensiblemente con las del cauce natural o vaguada, siempre que sea posible. Cuando no exista cauce definido, se tienen 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 diámetro mínimo, para evitar obstrucciones, es de 1000 mm.

Para los cálculos hidráulicos se utiliza la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Se determina el régimen de flujo y los calados en las distintas secciones de control, una vez introducidos una serie de datos:

- El coeficiente de rugosidad n se toma igual a 0,015 para los tubos prefabricados de hormigón.
- La relación máxima entre la altura de agua a la entrada y la altura de la obra se determina de manera que la lámina de agua se mantenga al menos 0,50 m por debajo de la rasante de la carretera; en todo caso, se tomará un valor Hw/D ≤ 1,20 que es el límite para el flujo en lámina libre.
- 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.

De manera que siguiendo las indicaciones de cálculo antes mencionadas y adecuando los cálculos a los caudales obtenidos en nuestras cuencas se obtienen los siguientes resultados:

Caño Ø 1800 mm:

Esta elección se basa en los cálculos de caudales obtenidos previamente y su comparación con los caudales máximos que soportan los diferentes caños según su diámetro.

Cálculo hidráulico de los caudales máximos que soporta cada tubo dependiendo de su diámetro:

Diámetro (mm)	Q_{max} (m^3/s)
1000	1,5
1200	2,25
1500	4,25
1800	6,5

ANEJO Nº11 – ESTUDIO GEOTÉCNICO

Índice

1. Introducción 2

2. Características geológico – geotécnicas de los materiales 2

2.1. Formaciones del sustrato 2

2.1.1. Areniscas y conglomerados silíceos en facies Buntsandstein (Unidad Tb) 2

2.1.2. Arcillas con yesos en facies Keuper (Unidad Tk). Ofitas (Unidad To). 2

2.1.3. Dolomías y carniolas (Unidad Jd). 3

2.1.4. Alternancia de calizas y margas (Unidad Jcm) y Margas y calizas (Unidad Cmc). 3

2.1.5. Areniscas y limolitas en facies Weald (Unidad Cw) 4

2.1.6. Areniscas y argilitas en facies Utrillas (Unidad Cut) 4

2.1.7. Margas, calizas arenosas y areniscas en facies Garum (Unidad Cga) 5

2.1.8. Calizas y dolomías arenosas (Unidad Ccd) 5

2.2. Formaciones superficiales 6

2.2.1. Coluviones (Unidad Qc) 6

2.2.2. Rellenos antrópicos 6

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo está estrechamente relacionado con lo expuesto en el Anejo Nº3 – Geología y procedencia de materiales. Sin embargo, en este caso se llevan a análisis las diferentes características geotécnicas de los diferentes materiales que en él se han expuesto, como son la capacidad portante, deformabilidad, excavabilidad por medios mecánicos o ripado, estabilidad de taludes, etc.

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO – GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Seguidamente se describen los aspectos geológicos y geotécnicos de los materiales afectados por las alternativas previstas y que mayor influencia tienen en el mismo, tales como litología, drenaje, excavabilidad, capacidad portante, estabilidad de taludes, utilización de material, etc. Esta descripción se efectúa en base a los reconocimientos y ensayos de laboratorio realizados para este estudio.

2.1. FORMACIONES DEL SUSTRATO

2.1.1. ARENISCAS Y CONGLOMERADOS SILÍCEOS EN FACIES BUNTSANDSTEIN (UNIDAD TB)

Esta unidad constituye las facies Buntsandstein del Triásico y aflora en la hoz del río Besaya. Se trata de areniscas rojizas a blanquecinas, desde friables a bien cementadas, en capas no mayores de 1 m, en general lenticulares, con estratificación cruzada e intercalaciones conglomeráticas, que suelen intercalarse con limolitas.

Desde el punto de vista geotécnico, constituyen un material competente. No presenta riesgo de erosión, admitiendo taludes de desmonte de pendientes importantes, sólo condicionados por la orientación de las discontinuidades del macizo. En este sentido la discontinuidad principal es la estratificación, que en la zona de Pesquera, donde se afectará a estos materiales, presentan buzamientos de entre 20 y 30º inclinados hacia el SO.

Estos materiales constituyen explanadas de buena calidad, dando lugar a rellenos de tipo pedraplén y todo uno.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Tb

Litología:	Areniscas y conglomerados intercalados con limolitas.
Drenaje:	Impermeable, pero difícilmente erosionable.
Capacidad portante:	Buena. Explanada E-3. Cimentación directa.
Excavabilidad:	Ripable. Precisa voladura en torno a un 30%
Estabilidad de taludes:	Taludes limitados por las discontinuidades del macizo, principalmente la estratificación.
Uso de materiales	Todo-uno a pedraplén 50%.

2.1.2. ARCILLAS CON YESOS EN FACIES KEUPER (UNIDAD TK). OFITAS (UNIDAD TO).

Los afloramiento del Keuper en buena parte de los casos son de naturaleza diapírica o al menos asociados a fracturas importantes, salvo en la zona de Reinosa, donde aparece en su posición estratigráfica normal, a techo de los materiales triásicos. Se encuentra constituido por arcillas plásticas, de tonos abigarrados, con intercalaciones de yesos negros, blancos y rojos. Localmente pueden presentar masas de formaciones más modernas, principalmente dolomías del Muschelkalk y del Jurásico inferior, englobadas en la masa diapírica. Aparecen en las laderas del valle del Besaya, entre Arenas de Iguña y Bárcena de Pie de Concha, en la zona de Reinosa y junto a Virtus formando diapiros.

También asociadas a los diapiros, se encuentran importantes masas de basaltos con textura ofítica, que se han separado en la cartografía. Estas masas se encuentran frecuentemente serpentinizadas, meteorizadas, pero en los casos en que aparecen sanas dan lugar a explotaciones de áridos para balasto y capa de rodadura, como las de Cañeda, agotadas, y Matarepudio, cerca de Reinosa, y las muy conocidas de San Felices, cerca de Miranda de Ebro, aunque fuera de la zona de estudio.

La escasa calidad geotécnica de los materiales del Keuper es bien conocida, debido a la elevada plasticidad de sus arcillas y su contenido en sales. Su naturaleza diapírica hace que su estructura interna sea caótica. Todo esto hace que estos materiales presenten poca estabilidad en desmontes, presentando también problemas, en ocasiones, para su aprovechamiento en la construcción de rellenos. Además, su escasa consistencia los hace fácilmente erosionables, como demuestra el hecho de que den lugar a zonas deprimidas, tal como se vio anteriormente. Por otra parte, son materiales excavables y con aceptable capacidad portante.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Tk

Litología:	Arcillas con yesos.
Drenaje:	Impermeable, fácilmente erosionable.
Capacidad portante:	Media. No constituyen explanada (E-0). Aceptable para cimentación
Excavabilidad:	Excavable. Puntualmente puede necesitar ripado y excepcionalmente voladura (en las masas ofíticas)
Estabilidad de taludes:	Taludes en desmonte 3H:2V.
Uso de materiales	Para núcleo de terraplén, son suelos tolerables.

2.1.3. DOLOMÍAS Y CARNIOLAS (UNIDAD JD).

Aparece esta unidad sobre todo en las laderas del valle del Besaya, al norte de Reinosa y en San Miguel de Aguayo, donde bordea los macizos triásicos, con orientaciones habitualmente N-S y buzamientos al oeste, en la zona del Besaya, y NO-SE buzando al SO en la zona del Ebro.

Están formadas por calizas dolomiticas y dolomías masivas con estratificación decimétrica a métrica difusa, a veces brechoideas principalmente en la base.

El término carniolas hace referencia a las facies brechoides con procesos de dedolomitización (meteorización de las dolomías) que dan a la roca un tono rosado a rojizo.

Los procesos de brechificación en estos materiales se relacionan habitualmente con procesos de cambio de volumen y posterior disolución de sales.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Jd

Litología:	Calizas dolomiticas, dolomías y carniolas
Drenaje:	Permeable y karstificada, algo erosionable.
Capacidad portante:	Buena. Constituyen explanada E-3. Cimentación directa
Excavabilidad:	Ripable a voladura (20%)
Estabilidad de taludes:	Taludes en desmonte 2H:3V a 1H:3V, en función del grado de alteración y las discontinuidades del sustrato.
Uso de materiales	Todo- Uno a pedraplén (20%).

2.1.4. ALTERNANCIA DE CALIZAS Y MARGAS (UNIDAD JCM) Y MARGAS Y CALIZAS (UNIDAD CMC).

Se describen juntas estas dos unidades, dadas sus similares características litológicas y geotécnicas.

En el área norte del ámbito de estudio, aparecen sobre todo a las alternancias de calizas y margas del jurásico medio y superior (Unidad Jcm). Al sureste del embalse del Ebro afloran sobre todo los tramos margocalcáreos que aparecen en la base de las calizas cretácicas y entre los distintos cuerpos carbonatados del cretácico superior.

En general, estas formaciones se encuentran cubiertas por materiales eluviales y coluviales, aflorando solamente en escarpes. La estratificación es la discontinuidad principal de la formación. Por este motivo, en general, su estabilidad en desmontes será mejor en laderas con estratificación favorable, circunstancia de especial importancia en formaciones rítmicas con materiales lutíticos.

En general, el grupo se considera ripable, si bien localmente pueda ser necesario el uso del martillo hidráulico o de voladuras de esponjamiento. En cuanto a su aprovechamiento, son materiales clasificables mayoritariamente como tolerables que darán lugar a rellenos tipo terraplén o todo uno.

La presencia de niveles calizos intercalados acentúa en ocasiones más el carácter rítmico y con ello los problemas de estabilidad en desmontes con buzamiento desfavorable. En este sentido, ha de indicarse que la orientación de la estratificación se corresponde con la regional, ya expuesta. Así en general, al norte del embalse del Ebro presenta direcciones N-S, en la zona del Besaya, a NO-SE en el resto, con buzamientos suaves (inferiores a 40º) en general de sentido norte y oeste. En el resto del área de estudio, la orientación de la estratificación corresponde también a la regional NO-SE y los buzamientos son medios, salvo las unidades miocenas que se disponen subhorizontalmente.

CUADRO RESUMEN. UNIDADES Jcm y Cmc

Litología:	Calizas y margas alternantes
Drenaje:	Impermeable a escasamente permeable. Poco erosionable salvo el horizonte superficial.
Capacidad portante:	Buena. Constituyen explanada E-3. Cimentación directa
Excavabilidad:	Ripable
Estabilidad de taludes:	Taludes limitados por las discontinuidades del macizo, principalmente la estratificación.
Uso de materiales	Núcleo de terraplén, Rellenos Todo-Uno

2.1.5. ARENISCAS Y LIMOLITAS EN FACIES WEALD (UNIDAD CW)

La facies Weald de edad cretácica aflora extensamente al norte del Puerto del Escudo. Está formado por una alternancia de limolitas, areniscas y arcillas en paquetes métricos, con un típico color rojizo, si bien los niveles más arenosos son en ocasiones blanquecinos. En general se encuentra cubierta por materiales eluviales y coluviales, dado el predominio lutítico de la formación, aflorando solamente en escarpes. La estratificación es la discontinuidad principal de la formación y, por lo general se presenta con dirección aproximada E-O y con buzamientos hacia el norte, suaves a medios, de entre 20º y 40º, aunque la variabilidad es grande. Por este motivo, en general, su estabilidad en desmontes será mejor en laderas orientadas el sur que en las orientadas al norte, ya que en estas últimas la orientación de la estratificación será desfavorable, circunstancia de especial importancia en formaciones rítmicas con materiales lutíticos.

Esta circunstancia es responsable en gran medida de los deslizamientos del Valle de Luena y del Puerto del Escudo.

En general, el grupo se considera excavable a ripable, si bien localmente pueda ser necesario el uso del martillo hidráulico o de voladuras de esponjamiento. En cuanto a su aprovechamiento, son materiales clasificables mayoritariamente como tolerables que darán lugar a rellenos tipo terraplén o todo uno.

Debido a la naturaleza fundamentalmente lutítica del grupo, su erosionabilidad es alta, en especial en el horizonte de recubrimiento eluvial–coluvial que presenta.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Cw

Litología:	Limolitas con paquetes de areniscas
Drenaje:	Impermeable a escasamente permeable. Erosionable sobre todo el horizonte superficial.
Capacidad portante:	Media, buena en el sustrato sano. No constituye explanada (E-0). Cimentación directa
Excavabilidad:	Excavabla a ripable, incluso voladura excepcionalmente.
Estabilidad de taludes:	Taludes limitados por las discontinuidades del macizo, principalmente la estratificación.
Uso de materiales	Núcleo de terraplén, Tolerable a Todo-Uno

2.1.6. ARENISCAS Y ARGILITAS EN FACIES UTRILLAS (UNIDAD CUT)

Esta formación predominantemente arenosa conocida como facies Utrillas, de edad predominantemente Albense, representa el límite entre el Cretácico inferior y superior. Tiene especiales características y gran importancia en algunas áreas del ámbito de estudio. Aflora extensamente al norte y este del embalse del Ebro, a techo de las limolitas y areniscas de la facies Weald.

Está formada mayoritariamente por arenas y areniscas con tramos microconglomeráticos, en general de colores claros, blanquecinos, relacionados a veces con la presencia de caolinita en la matriz; aparecen también frecuentemente niveles de colores rojizos y vinosos, asociados a intercalaciones de argilitas y limolitas.

Respecto a su orientación, puede decirse lo mismo que de litotipos anteriores, ya que predominan en general las NO-SE, con buzamientos variables, sobre todo al SE del embalse del Ebro, siendo más variables en la zona norte.

En la zona norte se encuentra cubierta por materiales eluviales y coluviales, aflorando solamente en escarpes; en el resto del ámbito de estudio aflora de forma llamativa en zonas erosionadas y abarrancadas, dado su color claro y su carácter arenoso y por tanto erosionable. La estratificación suele ser difusa, por lo que, en general, su estabilidad en laderas es mejor que la de las formaciones de carácter rítimico, ya que no hay otras discontinuidades importantes en la matriz rocosa. No obstante, en las zonas en que se encuentran sobre las facies Weald y son descalzadas por inestabilidades en ésta, forman parte también de las estructuras de deslizamiento, como ocurre en la cabecera del arroyo de Sel Viejo y del río Sonoro en el Valle de Luena. El principal problema geotécnico que suelen presentar en el resto del ámbito de estudio es el de su erosionabilidad.

En general, el grupo se considera ripable a excavable (50%), si bien localmente pueda ser necesario el uso del martillo hidráulico o de voladuras de esponjamiento. En cuanto a su aprovechamiento, los productos de excavación obtenidos son muy variables, pero dada la escasez de granulometrías gruesas son por lo general suelos tolerables (60%) e incluso adecuados y seleccionados (40%), siendo muy complicado en cualquier caso separar distintas calidades de suelo en la excavación.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Cut

Litología:	Arenas y areniscas con argilitas y conglomerados.
Drenaje:	Escasamente permeable. Erosionable sobre todo el horizonte superficial.
Capacidad portante:	Media, buena en el sustrato sano. Constituye explanada E-0 a E-1. Cimentación directa
Excavabilidad:	Excavable a ripable (50%), incluso voladura excepcionalmente.
Estabilidad de taludes:	Taludes en general 3H:2V, en algún caso superiores (hasta 1H:2V).
Uso de materiales	Núcleo de terraplén, Tolerable (60%) a Adecuado-seleccionado (40%)

2.1.7. MARGAS, CALIZAS ARENOSAS Y ARENISCAS EN FACIES GARUM (UNIDAD CGA)

Las facies garumnienses (garum) constituyen conjuntos heterolíticos propios del tránsito Cretácico-Terciario, en los que son frecuentes las facies de transición marino-continental, con presencia ocasional de yesos, si bien éstos no son notorios en el ámbito de estudio.

Dado su carácter heterolítico, sus características geotécnicas son similares a las de las unidades calcomargosas descritas anteriormente.

Suelen estar cubiertas por materiales eluviales y coluviales, aunque la presencia vecina de escarpes hace que afloren relativamente bien. La estratificación es la discontinuidad principal de la formación. Por este motivo, en general, su estabilidad en desmontes será mejor en laderas con estratificación favorable.

En general, el grupo se considera excavable a ripable, si bien localmente pueda ser necesario el uso del martillo hidráulico o de voladuras de esponjamiento. En cuanto a su aprovechamiento, son materiales clasificables mayoritariamente como tolerables que darán lugar a rellenos tipo terraplén o todo uno.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Cga

Litología:	Margas, calizas arenosas, areniscas
Drenaje:	Escasamente permeable. Erosionable, sobre todo los niveles arcillosos o margosos.
Capacidad portante:	Media. No constituyen explanada (E-0), salvo los tramos rocosos. Cimentación directa
Excavabilidad:	Excavable a ripable. Puntualmente voladuras en tramos rocosos.
Estabilidad de taludes:	Taludes limitados por las discontinuidades del macizo, principalmente la estratificación.
Uso de materiales	Núcleo de terraplén, Tolerable a rellenos Todo-Uno

2.1.8. CALIZAS Y DOLOMÍAS ARENOSAS (UNIDAD CCD)

Constituyen tramos competentes que se intercalan entre los materiales de la facies Garum.

Sus características geotécnicas son similares a las de las formaciones calizas antes descritas, con mayor frecuencia de intercalaciones margosas.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Ccd

Litología:	Calizas y dolomías arenosas. Frecuentes intercalaciones margosas.
Drenaje:	Permeable por karstificación. Difícilmente erosionable mecánicamente.
Capacidad portante:	Buena. Constituye explanada E-3. Cimentación directa
Excavabilidad:	Precisa voladura.
Estabilidad de taludes:	Taludes condicionados por las discontinuidades del sustrato, sobre todo la estratificación.
Uso de materiales	Núcleo de pedraplén a rellenos todo-uno. Previo machaqueo y clasificación puede dar lugar a suelos seleccionados y zahorras.

2.2. FORMACIONES SUPERFICIALES

2.2.1. COLUVIONES (UNIDAD QC)

Depósitos superficiales formados por acumulación en laderas y fondos de vaguadas. Son mezclas de gravas, arenas y arcillas, predominando éstas últimas.

Debida en buena parte a la acción de las aguas de arroyada, esta formación superficial está muy extendida en el ámbito de estudio, constituyendo un "cajón desastre" donde se han incluido depósitos de ladera, fondos de valle de escaso transporte que no llegan a constituir aluviales, conos de deyección, masas deslizadas, posibles depósitos periglaciares. Su presencia en algunas zonas del ámbito de estudio es mayor de lo cartografiado, como ocurre en la más septentrional, ya que las formaciones en las que se han citado malas condiciones de afloramiento están cubiertas de un manto eluvial, no cartografiable la escala de trabajo, que puede llegar a ser coluvial en determinadas condiciones que favorezcan un transporte corto del regolito.

CUADRO RESUMEN. UNIDAD Qc

Litología:	Arcillas con arenas cantos y bloques
Drenaje:	Permeables. Muy erosionables.
Capacidad portante:	Escasa, ya que es un material de arrastre. No constituye explanada (E-0). Cimentación profunda en el sustrato subyacente.
Excavabilidad:	Excavable.
Estabilidad de taludes:	Taludes 3H:2V.
Uso de materiales	Núcleo de terraplenes. Suelo tolerable.

2.2.2. RELLENOS ANTRÓPICOS

En la cartografía se han diferenciado fundamentalmente los rellenos compactados de obras públicas.

Son muy escasos los ejecutados para nivelar parcelas, acopios o echadizos.

Los primeros habitualmente están ejecutados con materiales granulares, que en principio son reutilizables al menos como núcleo de terraplén.

Los segundos son al menos en parte desechos de obras y de movimientos de tierras, poco compactados, por lo que no se puede asegurar su calidad geotécnica.

ANEJO Nº12 – ESTRUCTURAS Y TÚNELES

Índice

1. Introducción 2

2. Estructuras 2

2.1. Túneles 2

2.2. Puentes o viaductos 2

2.3. Pasos superiores e inferiores 2

2.3.1. Paso superior sobre la CA-234 (P.k. 1+670) 2

2.3.2. Paso inferior sobre la N-623 (P.k. 4+200) 2

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se analizarán las diferentes estructuras presentes en la traza, así como el proceso de cálculo de cada una de ellas si esto fuera necesario.

Para ello, se clasifican fundamentalmente en tres grandes grupos:

- Túneles
- Puentes o viaductos
- Pasos superiores e inferiores

2. ESTRUCTURAS

2.1. TÚNELES

Como se puede apreciar tanto en los planos de alzado y sección como en los movimientos de tierras, no se ha hecho necesaria ninguna sección de túnel; ya que en la situación más desfavorable, la máxima diferencia de cotas es del orden de los 12 metros en una longitud total de aproximadamente 100 metros. Es por ello que se resuelve esta problemática con un corte en talud en forma de desmonte.

2.2. PUENTES O VIADUCTOS

Al igual que lo explicado en el apartado anterior, la máxima diferencia de cotas entre la rasante y el terreno (a nivel inferior de la misma) es de 10 metros en una longitud muy reducida; y dado que se halla en una zona que no está próxima a ninguna zona de especial protección o complicada expropiación, se ha optado por la solución de relleno en forma de terraplén para abaratar costes totales.

2.3. PASOS SUPERIORES E INFERIORES

Debido a la situación presente previa al proyecto, se dan ambas situaciones:

2.3.1. PASO SUPERIOR SOBRE LA CA-234 (P.K. 1+670)

Se trata de un paso sobre una carretera de orden inferior de unos 8 metros de longitud total. Además, existe ya con anterioridad una estructura para 2 carriles (lo que equivale a uno de los sentidos de circulación). Por lo tanto, se resolverá este caso con un pórtico prefabricado de 8 metros de longitud por 8 de ancho, que se tendrá en cuenta en los presupuestos como partida alzada.

2.3.2. PASO INFERIOR SOBRE LA N-623 (P.K. 4+200)

En este caso, se trata de un paso inferior ya existente en el trazado anterior de ambos ejes. Por lo tanto, no se debe tener en cuenta a efectos de cálculo o costes en este proyecto.

ANEJO Nº13 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Índice

1. Introducción 2
2. Señalización horizontal 2
2.1. Normativa 2
2.2. 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
5.1. Mediana 5
5.2. Barreras de seguridad adaptadas 5
5.3. Disposición de los sistemas de contención 5
5.4. Extremos 5
5.4.1. Barreras metálicas 5
5.4.2. Barreras de hormigón 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

D 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.

2.2. 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 continúa de 20 cm de ancho en el borde interior de la calzada. La longitud es a 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-29***: Advertencia de viento
- ***P-34***: Advertencia de nieve

3.2.2. SEÑALES DE INDICACIÓN

De forma circular de diámetro 120 cm:

- ***R-301***: Velocidad máxima de 120 km/h.

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***: Autopista
- ***S-11a***: Dos carriles de circulación.

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

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 tabla 2":

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".

3. Accidente normal (barreras de clase L)

"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, excepto las denominadas de seguridad según la Instrucción de Carreteras 5-2-IC. Drenaje superficial, y siempre que la IMD sea superior a 1.500."

La sección tipo en desmonte presenta cuneta de seguridad, que no se considera obstáculo. Así, la implantación de barreras de seguridad en desmontes del tronco depende de la distancia entre el borde de la calzada y el inicio del talud: 1,5 m (arcén) + A m (berma) + 3 m (cuneta) + 0,5 m (berma), donde A representa el ancho variable de la berma, de al menos 1,0 m.

Por tanto, la distancia total es igual o superior a 7,0 metros.

Así, de acuerdo con la Tabla 2, es necesaria la implantación de barreras de seguridad de clase L en secciones de desmonte únicamente en el caso "lado exterior de una curva de radio < 1.500 metros".

"Terraplenes con altura superior a 3 m.

"Zonas cuyos cambios de inclinación transversal se hayan suavizado a razón de más de 10 cm. De anchura por cada 1% de variación de dicha inclinación, y en las que el valor de ésta sea descendente, con una inclinación no superior a la correspondiente a un talud 3:1".

De ambas afirmaciones se deduce la implantación de 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.

5.1. MEDIANA

Se considera la zona adyacente a cada calzada como un margen, en los términos ya analizados en el apartado anterior. De este modo, la calzada adyacente resulta un obstáculo o zona peligrosa, que puede originar un accidente calificado como grave: "Posible invasión en carreteras o calzadas paralelas, en el sentido opuesto de circulación".

El tramo de autovía que nos ocupa posee una mediana de 3 metros, siendo 6 m la distancia entre bordes de calzada (bandas blancas interiores).

Dada la alta peligrosidad que supone la invasión de la calzada opuesta, y con el objeto de asegurar el diseño de una autovía con un alto grado de seguridad, se ha optado por la implantación de barreras a lo largo de toda la mediana en base al espíritu de las Recomendaciones.

Así, de modo general, se implantará en la mediana una barrera de seguridad rígida, colocada siempre que sea posible de forma que se maximice la visibilidad disponible a lo largo del tramo.

5.2. BARRERAS DE SEGURIDAD ADAPTADAS

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

- Defensa rígida de hormigón. Barrera empleada en la mediana
- Barrera de seguridad doble onda. Se usa como barrera de seguridad en terraplenes, para la protección de postes SO.

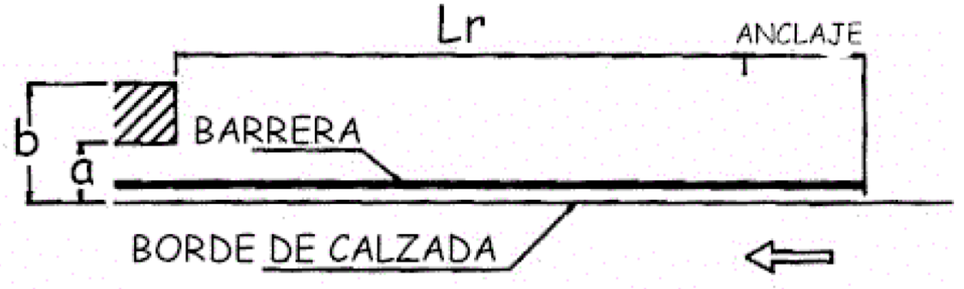
De acuerdo con la Orden Circular 6/01, se colocarán exclusivamente:

- Postes C, en carreteras de calzadas separadas.

5.3. 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.



5.4. EXTREMOS

5.4.1. 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

5.4.2. BARRERAS DE HORMIGÓN

Los abatimientos adoptados para las barreras de seguridad de hormigón son los siguientes:

- Abatimiento normal de 20 metros -> extremo frontal
- Abatimiento corto de 1,65 metros -> extremo final

ANEJO Nº14 – RESPONSABILIDAD E INTEGRACIÓN AMBIENTAL

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. Jalonamientodelterreno 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. Plan de prevención y extinción de incendios 5

2.3. Medidas compensatorias 7

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo describe las medidas para la prevención y corrección de las afecciones derivadas de la construcción de la Autopista Torrelavega - Solares.

La ejecución de la obra en proyecto producirá una mejora de la comunicación que permitirá un tráfico con mayores garantías de seguridad, tanto a los vehículos como a los peatones que circulen por ella.

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 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. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

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 veinte (20) 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

2.1.6.1. MANANTIALES

Según las investigaciones llevadas a cabo en la zona de las obras se encuentran distintas surgencias o manantiales, que si bien no se ven afectadas directamente 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.

2.1.6.2. SISTEMAS DE DECANTACIÓN

Desde el proyecto constructivo se propone la instalación de un sistema de decantación, basado en balsas de tipo lamelar, que ha mostrado excelentes resultados en experiencias llevadas a cabo en nuestro territorio. Dada la inexistencia de cauces de agua en el entorno de las bocas del túnel proyectado y dada la longitud del mismo (204m la boca derecha y 214m la boca izquierda) se prevé la disposición de un único sistema de decantación de las aguas procedentes de la perforación del túnel. 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 la misma 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.
- Coagulación y floculación: 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.

2.2.1.1. OBJETIVOS

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. Debido a la imposibilidad de obtener ciertas especies autóctonas en vivero, es preciso 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 veinte (20) 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.

2.2.1.2. 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.

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.

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.

2.2.2. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras se incluirá un plan de prevención y extinción de incendios tal y como se recoge en el condicionado ambiental. Durante la construcción de la obra se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y las soldaduras. En cualquier caso el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra. Dicho plan contendrá al menos las siguientes medidas preventivas y la dotación de extinción citada más adelante.

En relación al manejo de combustibles en la quema de matorrales y pasto:

Deberá acomodarse a los periodos legislados en la zona.

Antes de proceder a la quema se establecerá un cortafuego perimetral, que será una franja desprovista totalmente de vegetación herbácea y leñosa, con la anchura necesaria para que pueda contenerse en ella el fuego, y que nunca será inferior a 2 metros.

Nunca se procederá a la quema sin presencia de personal suficiente provisto con reserva de agua suficiente.

Se procederá a la quema los días en que esta sea lo más favorable posible, como con humedad en el suelo, días con viento moderado, etc.

Se mantendrá la vigilancia de la zona quemada hasta que el fuego este totalmente extinguido y el perímetro completamente frío.

En relación al manejo de combustibles en la quema de residuos y despojos:

Cuando no sea posible la extracción del monte o eliminación por otros procedimientos, los restos de árboles y despojos de limpia se quemaran en el monte.

Se preparara un claro en el monte, en el que se limpiara completamente la vegetación existente, en un círculo de 15 metros de diámetro. Dicho circulo será bordeado en su perímetro por una zanja de 50 cm. de anchura limpia de vegetación hasta el suelo mineral.

Si la parcela esta en pendiente, en la franja perimetral y en la parte aguas abajo se dispondrá de una zanja con caballón para detener el posible material rodante.

Los restos a quemar se situarán en el centro, apilados o amontonados de forma que su base no sobrepase una circunferencia de 5 metros. de diámetro. Se evitará la acumulación en los alrededores de más residuos de los que una buena organización haga imprescindible, y como mucho, el volumen que pueda quemarse en el día.

Se dispondrá en la zona de reserva de suficiente agua y herramientas para la extinción de un posible foco. La quema se realizará en días húmedos y sin viento.

Finalizada la quema, no se dejarán brasas, ni cenizas calientes, debiendo ser recubiertas con tierra y enfriadas con agua.

La vigilancia será cubierta en todo momento, al menos, por una persona.

En relación con las hogueras:

Solo podrá hacerse cuando expresamente no esté prohibido.

Se elegirá un claro del terreno, que no tenga pendiente apreciable.

Se limpiara de vegetación un círculo de 3 metros de diámetro como mínimo, alejando de troncos o leña seca, en cuyo centro se localizara la hoguera.

El fuego se conservara en pequeñas dimensiones, de forma que pueda ser en cualquier momento controlado.

La leña seca preparada para mantener el fuego se colocará siempre contra el viento.

No debe nunca encenderse cuando haya viento apreciable, ni abandonar el lugar hasta media hora después de haber extinguido las brasas o cenizas cubriéndolas con tierra o enfriado con agua.

En relación con las personas fumadoras:

Procurar no fumar en el monte.

Asegurarse que las cerillas están completamente apagadas antes de tirarlas.

No fumar mientras se camina a pie.

Para fumar, aprovechar los descansos, deteniéndose en lugares limpios, o sobre rocas, nunca entre matorral o hierba seca.

No arrojar colillas encendidas ni apagarlas sobre troncos secos, sino hacerlo contra piedra planas, en zonas despejadas o bien pisarlas y enterrarlas con el pie.

Cuando se viaje en vehículo, no arrojar las colillas encendidas por la ventana, debiéndose hacer uso de los ceniceros.

En relación con los vehículos a motor, como maquinaria, bulldozer, etc...:

Vigilar los elementos mecánicos, como palas, ripers, cadenas, martillos, etc., que están en contacto con el suelo, piedras etc., ya que pueden producir chispas.

Los colectores de escape de los motores de explosión impedirán la dispersión de chispas, e irán protegidos por una carcasa que asegure su aislamiento en caso de calentamiento.

Deben llevar extintores o herramientas para sofocar un pequeño fuego.

Caso de producirse un foco de incendio intentar extinguirlo lo mas rápidamente posible con sus propios medios, es la medida inmediata de actuación. Caso de no poder sofocarlo, ha de ser notificado inmediatamente a la guardería forestal. No obstante, notificar siempre el incendio una vez sofocado.

Es preciso disponer de un conjunto de herramientas contra incendios a pie de obra compuesto por:

- 1 ud de Hacha: de entre 0,5/1 kg. Siempre se debe disponer de una en los tajos, pues con ella podremos cortar ramas para intentar la sofocación de las llamas.
- 2 ud de Batefuegos: Herramienta con pala de goma y mango metálico largo y/o desmontable. (Golpear con la pala sobre el combustible en llamas y mantener la posición unos instantes. No aventar la llama).
- 2 ud de Extintor de Mochila: Depósito plástico de 17 a 20 litros de capacidad con manguito y lanza para aplicación del agua. (Arrojar el agua a la base de las llamas para enfriar el combustible que arde).
- 2 ud de Hacha-azada (Pulaski): Herramienta manual con parte de hacha y parte de azada para cavar el suelo y cortar el matorral. (Cortar y rozar el matorral hasta el suelo mineral).
- 1 ud de Palin: Pala pequeña con filo en el borde para cavar y arrojar tierra sobre las llamas.

2.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias más destacadas que se contemplan son:

I. Con carácter general, se contempla la reposición de todos los cierres y servicios afectados.
II. Reparación y mejora de todos los muros de mampostería existentes, en un estado tal que no requiera su sustitución.
III. Mejora de los accesos más destacados en caminos vecinales y fincas.

ANEJO Nº15 – REPLANTEO

Índice

1. Introducción 2

2. Replanteo 2

2.1. Eje principal 2

2.2. Ramal entrada 1 7

2.3. Ramal entrada 2 8

2.4. Ramal entrada 3 8

2.5. Ramal entrada 4 9

2.6. Ramal salida 1 9

2.7. Ramal salida 2 10

2.8. Ramal salida 3 10

2.9. Ramal salida 4 11

1. INTRODUCCIÓN

Se hace necesario replantear toda la longitud de la carretera objeto de actuación, ya que la entidad de las obras proyectadas así lo requieren.

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 20 m. del eje de las carreteras definidas.

2. REPLANTEO

2.1. EJE PRINCIPAL

Nombre de alineación: Eje Torrelavega-Solares

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 554+246.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,799,594.8286m	417,778.0386m
0+020.00	4,799,598.5582m	417,797.6877m
0+040.00	4,799,602.2879m	417,817.3369m
0+060.00	4,799,606.0176m	417,836.9860m
0+080.00	4,799,609.7472m	417,856.6352m
0+100.00	4,799,613.4769m	417,876.2844m
0+120.00	4,799,617.2065m	417,895.9335m
0+140.00	4,799,620.9362m	417,915.5827m
0+160.00	4,799,624.6659m	417,935.2319m
0+180.00	4,799,628.3955m	417,954.8810m
0+200.00	4,799,632.1252m	417,974.5302m
0+220.00	4,799,635.8548m	417,994.1794m
0+240.00	4,799,639.5845m	418,013.8285m
0+260.00	4,799,643.3142m	418,033.4777m
0+280.00	4,799,647.0438m	418,053.1268m
0+300.00	4,799,650.7735m	418,072.7760m
0+320.00	4,799,654.5031m	418,092.4252m
0+340.00	4,799,658.2328m	418,112.0743m
0+360.00	4,799,661.9625m	418,131.7235m
0+380.00	4,799,665.6921m	418,151.3727m
0+400.00	4,799,669.4218m	418,171.0218m
0+420.00	4,799,673.1514m	418,190.6710m
0+440.00	4,799,676.8811m	418,210.3202m
0+460.00	4,799,680.6108m	418,229.9693m
0+480.00	4,799,684.3404m	418,249.6185m
0+500.00	4,799,688.0701m	418,269.2676m
0+520.00	4,799,691.7998m	418,288.9168m

0+540.00	4,799,695.5294m	418,308.5660m
0+560.00	4,799,699.2591m	418,328.2151m
0+580.00	4,799,702.9887m	418,347.8643m
0+600.00	4,799,706.7184m	418,367.5135m
0+620.00	4,799,710.4481m	418,387.1626m
0+640.00	4,799,714.1777m	418,406.8118m
0+660.00	4,799,717.9074m	418,426.4610m
0+680.00	4,799,721.6370m	418,446.1101m
0+700.00	4,799,725.3667m	418,465.7593m
0+720.00	4,799,729.0964m	418,485.4084m
0+740.00	4,799,732.8260m	418,505.0576m
0+760.00	4,799,736.5557m	418,524.7068m
0+780.00	4,799,740.2782m	418,544.3573m
0+800.00	4,799,743.9447m	418,564.0183m
0+820.00	4,799,747.4910m	418,583.7014m
0+840.00	4,799,750.8524m	418,603.4168m
0+860.00	4,799,753.9642m	418,623.1730m
0+880.00	4,799,756.7613m	418,642.9762m
0+900.00	4,799,759.1827m	418,662.8287m
0+920.00	4,799,761.2067m	418,682.7257m
0+940.00	4,799,762.8324m	418,702.6592m
0+960.00	4,799,764.0591m	418,722.6212m
0+980.00	4,799,764.8864m	418,742.6038m
1+000.00	4,799,765.3139m	418,762.5989m
1+020.00	4,799,765.3414m	418,782.5985m
1+040.00	4,799,764.9690m	418,802.5947m
1+060.00	4,799,764.1967m	418,822.5795m
1+080.00	4,799,763.0249m	418,842.5448m

1+100.00	4,799,761.4541m	418,862.4827m
1+120.00	4,799,759.4849m	418,882.3851m
1+140.00	4,799,757.1180m	418,902.2443m
1+160.00	4,799,754.3544m	418,922.0521m
1+180.00	4,799,751.1953m	418,941.8007m
1+200.00	4,799,747.6419m	418,961.4821m
1+220.00	4,799,743.6955m	418,981.0886m
1+240.00	4,799,739.3579m	419,000.6122m
1+260.00	4,799,734.6307m	419,020.0451m
1+280.00	4,799,729.5157m	419,039.3797m
1+300.00	4,799,724.0152m	419,058.6081m
1+320.00	4,799,718.1312m	419,077.7226m
1+340.00	4,799,711.8661m	419,096.7156m
1+360.00	4,799,705.2224m	419,115.5796m
1+380.00	4,799,698.2028m	419,134.3069m
1+400.00	4,799,690.8101m	419,152.8900m
1+420.00	4,799,683.0472m	419,171.3217m
1+440.00	4,799,674.9173m	419,189.5943m
1+460.00	4,799,666.4236m	419,207.7008m
1+480.00	4,799,657.5694m	419,225.6337m
1+500.00	4,799,648.3584m	419,243.3860m
1+520.00	4,799,638.7942m	419,260.9506m
1+540.00	4,799,628.8807m	419,278.3203m
1+560.00	4,799,618.6218m	419,295.4884m
1+580.00	4,799,608.0216m	419,312.4478m
1+600.00	4,799,597.0843m	419,329.1918m
1+620.00	4,799,585.8213m	419,345.7185m
1+640.00	4,799,574.2787m	419,362.0514m

1+660.00	4,799,562.5127m	419,378.2241m
1+680.00	4,799,550.5778m	419,394.2726m
1+700.00	4,799,538.5275m	419,410.2347m
1+720.00	4,799,526.4142m	419,426.1491m
1+740.00	4,799,514.2858m	419,442.0520m
1+760.00	4,799,502.1573m	419,457.9548m
1+780.00	4,799,490.0287m	419,473.8576m
1+800.00	4,799,477.9002m	419,489.7604m
1+820.00	4,799,465.7717m	419,505.6632m
1+840.00	4,799,453.6432m	419,521.5660m
1+860.00	4,799,441.5147m	419,537.4688m
1+880.00	4,799,429.3861m	419,553.3716m
1+900.00	4,799,417.2576m	419,569.2744m
1+920.00	4,799,405.1291m	419,585.1772m
1+940.00	4,799,393.0006m	419,601.0800m
1+960.00	4,799,380.8721m	419,616.9828m
1+980.00	4,799,368.7436m	419,632.8856m
2+000.00	4,799,356.6150m	419,648.7884m
2+020.00	4,799,344.4865m	419,664.6912m
2+040.00	4,799,332.3580m	419,680.5940m
2+060.00	4,799,320.2295m	419,696.4968m
2+080.00	4,799,308.1010m	419,712.3996m
2+100.00	4,799,295.9725m	419,728.3024m
2+120.00	4,799,283.8439m	419,744.2052m
2+140.00	4,799,271.7154m	419,760.1079m
2+160.00	4,799,259.5682m	419,775.9965m
2+180.00	4,799,247.3387m	419,791.8217m
2+200.00	4,799,234.9574m	419,807.5284m
2+220.00	4,799,222.3563m	419,823.0591m
2+240.00	4,799,209.4697m	419,838.3536m
2+260.00	4,799,196.2372m	419,853.3496m
2+280.00	4,799,182.6350m	419,868.0111m
2+300.00	4,799,168.6706m	419,882.3280m
2+320.00	4,799,154.3527m	419,896.2914m
2+340.00	4,799,139.6901m	419,909.8925m
2+360.00	4,799,124.6922m	419,923.1228m
2+380.00	4,799,109.3682m	419,935.9740m
2+400.00	4,799,093.7278m	419,948.4382m
2+420.00	4,799,077.7819m	419,960.5092m
2+440.00	4,799,061.5667m	419,972.2162m
2+460.00	4,799,045.1402m	419,983.6250m
2+480.00	4,799,028.5573m	419,994.8056m
2+500.00	4,799,011.8702m	420,005.8300m
2+520.00	4,798,995.1288m	420,016.7718m
2+540.00	4,798,978.3762m	420,027.6966m
2+560.00	4,798,961.6236m	420,038.6214m
2+580.00	4,798,944.8710m	420,049.5462m
2+600.00	4,798,928.1185m	420,060.4710m
2+620.00	4,798,911.3659m	420,071.3958m
2+640.00	4,798,894.6133m	420,082.3206m
2+660.00	4,798,877.8607m	420,093.2454m
2+680.00	4,798,861.1081m	420,104.1702m
2+700.00	4,798,844.3556m	420,115.0950m
2+720.00	4,798,827.6030m	420,126.0198m
2+740.00	4,798,810.8504m	420,136.9446m
2+760.00	4,798,794.0978m	420,147.8694m

2+780.00	4,798,777.3453m	420,158.7941m
2+800.00	4,798,760.5927m	420,169.7189m
2+820.00	4,798,743.8401m	420,180.6437m
2+840.00	4,798,727.0875m	420,191.5685m
2+860.00	4,798,710.3349m	420,202.4933m
2+880.00	4,798,693.5824m	420,213.4181m
2+900.00	4,798,676.8298m	420,224.3429m
2+920.00	4,798,660.0772m	420,235.2677m
2+940.00	4,798,643.3246m	420,246.1925m
2+960.00	4,798,626.5720m	420,257.1173m
2+980.00	4,798,609.8195m	420,268.0421m
3+000.00	4,798,593.0669m	420,278.9669m
3+020.00	4,798,576.3143m	420,289.8917m
3+040.00	4,798,559.5617m	420,300.8164m
3+060.00	4,798,542.8091m	420,311.7412m
3+080.00	4,798,526.0601m	420,322.6714m
3+100.00	4,798,509.3479m	420,333.6578m
3+120.00	4,798,492.7220m	420,344.7743m
3+140.00	4,798,476.2336m	420,356.0935m
3+160.00	4,798,459.9364m	420,367.6863m
3+180.00	4,798,443.8880m	420,379.6207m
3+200.00	4,798,428.1370m	420,391.9449m
3+220.00	4,798,412.6990m	420,404.6590m
3+240.00	4,798,397.5837m	420,417.7550m
3+260.00	4,798,382.8004m	420,431.2247m
3+280.00	4,798,368.3585m	420,445.0598m
3+300.00	4,798,354.2669m	420,459.2516m
3+320.00	4,798,340.5345m	420,473.7911m
3+340.00	4,798,327.1698m	420,488.6695m
3+360.00	4,798,314.1812m	420,503.8772m
3+380.00	4,798,301.5768m	420,519.4049m
3+400.00	4,798,289.3645m	420,535.2428m
3+420.00	4,798,277.5520m	420,551.3810m
3+440.00	4,798,266.1465m	420,567.8095m
3+460.00	4,798,255.1553m	420,584.5180m
3+480.00	4,798,244.5852m	420,601.4959m
3+500.00	4,798,234.4427m	420,618.7328m
3+520.00	4,798,224.7344m	420,636.2179m
3+540.00	4,798,215.4661m	420,653.9401m
3+560.00	4,798,206.6438m	420,671.8885m
3+580.00	4,798,198.2728m	420,690.0519m
3+600.00	4,798,190.3586m	420,708.4188m
3+620.00	4,798,182.9059m	420,726.9778m
3+640.00	4,798,175.9195m	420,745.7173m
3+660.00	4,798,169.4037m	420,764.6256m
3+680.00	4,798,163.3626m	420,783.6909m
3+700.00	4,798,157.7999m	420,802.9012m
3+720.00	4,798,152.7192m	420,822.2445m
3+740.00	4,798,148.1237m	420,841.7089m
3+760.00	4,798,144.0161m	420,861.2820m
3+780.00	4,798,140.3991m	420,880.9517m
3+800.00	4,798,137.2749m	420,900.7056m
3+820.00	4,798,134.6452m	420,920.5315m
3+840.00	4,798,132.4823m	420,940.4138m
3+860.00	4,798,130.7048m	420,960.3344m
3+880.00	4,798,129.2245m	420,980.2794m

3+900.00	4,798,127.9531m	421,000.2389m
3+920.00	4,798,126.8020m	421,020.2057m
3+940.00	4,798,125.6864m	421,040.1746m
3+960.00	4,798,124.5716m	421,060.1435m
3+980.00	4,798,123.4567m	421,080.1124m
4+000.00	4,798,122.3418m	421,100.0813m
4+020.00	4,798,121.2269m	421,120.0502m
4+040.00	4,798,120.1120m	421,140.0191m
4+060.00	4,798,118.9971m	421,159.9880m
4+080.00	4,798,117.8822m	421,179.9569m
4+100.00	4,798,116.7673m	421,199.9258m
4+120.00	4,798,115.6523m	421,219.8947m
4+140.00	4,798,114.5191m	421,239.8625m
4+160.00	4,798,113.3082m	421,259.8258m
4+180.00	4,798,111.9545m	421,279.7799m
4+200.00	4,798,110.3929m	421,299.7187m
4+220.00	4,798,108.5585m	421,319.6342m
4+240.00	4,798,106.3869m	421,339.5157m
4+260.00	4,798,103.8143m	421,359.3491m
4+280.00	4,798,100.8042m	421,379.1209m
4+300.00	4,798,097.3555m	421,398.8209m
4+320.00	4,798,093.4700m	421,418.4394m
4+340.00	4,798,089.1494m	421,437.9667m
4+360.00	4,798,084.3960m	421,457.3932m
4+380.00	4,798,079.2121m	421,476.7093m
4+400.00	4,798,073.6003m	421,495.9054m
4+420.00	4,798,067.5633m	421,514.9721m
4+440.00	4,798,061.1042m	421,533.9000m
4+460.00	4,798,054.2260m	421,552.6796m
4+480.00	4,798,046.9323m	421,571.3018m
4+500.00	4,798,039.2266m	421,589.7573m
4+520.00	4,798,031.1127m	421,608.0370m
4+540.00	4,798,022.5946m	421,626.1319m
4+560.00	4,798,013.6765m	421,644.0330m
4+580.00	4,798,004.3629m	421,661.7316m
4+600.00	4,797,994.6583m	421,679.2189m
4+620.00	4,797,984.5675m	421,696.4862m
4+640.00	4,797,974.0955m	421,713.5250m
4+660.00	4,797,963.2475m	421,730.3269m
4+680.00	4,797,952.0289m	421,746.8836m
4+700.00	4,797,940.4451m	421,763.1870m
4+720.00	4,797,928.5019m	421,779.2289m
4+740.00	4,797,916.2052m	421,795.0015m
4+760.00	4,797,903.5610m	421,810.4970m
4+780.00	4,797,890.5757m	421,825.7076m
4+800.00	4,797,877.2556m	421,840.6260m
4+820.00	4,797,863.6072m	421,855.2447m
4+840.00	4,797,849.6394m	421,869.5585m
4+860.00	4,797,835.3862m	421,883.5882m
4+880.00	4,797,820.8979m	421,897.3753m
4+900.00	4,797,806.2230m	421,910.9636m
4+920.00	4,797,791.4081m	421,924.3992m
4+940.00	4,797,776.4981m	421,937.7293m
4+960.00	4,797,761.5372m	421,951.0022m
4+980.00	4,797,746.5646m	421,964.2620m
5+000.00	4,797,731.5920m	421,977.5218m

5+020.00	4,797,716.6194m	421,990.7815m
5+040.00	4,797,701.6468m	422,004.0413m
5+060.00	4,797,686.6742m	422,017.3011m
5+080.00	4,797,671.7016m	422,030.5608m
5+100.00	4,797,656.7290m	422,043.8206m
5+120.00	4,797,641.7564m	422,057.0803m
5+140.00	4,797,626.7838m	422,070.3401m
5+160.00	4,797,611.8112m	422,083.5999m
5+180.00	4,797,596.8386m	422,096.8596m
5+200.00	4,797,581.8660m	422,110.1194m
5+220.00	4,797,566.8934m	422,123.3791m
5+240.00	4,797,551.9208m	422,136.6389m
5+260.00	4,797,536.9482m	422,149.8986m
5+280.00	4,797,521.9756m	422,163.1584m
5+300.00	4,797,507.0030m	422,176.4182m
5+320.00	4,797,492.0304m	422,189.6779m
5+340.00	4,797,477.0578m	422,202.9377m
5+360.00	4,797,462.0852m	422,216.1974m
5+380.00	4,797,447.1126m	422,229.4572m
5+400.00	4,797,432.1400m	422,242.7170m
5+420.00	4,797,417.1674m	422,255.9767m
5+440.00	4,797,402.1948m	422,269.2365m
5+460.00	4,797,387.2222m	422,282.4962m
5+480.00	4,797,372.2496m	422,295.7560m
5+500.00	4,797,357.2769m	422,309.0157m
5+520.00	4,797,342.3043m	422,322.2755m
5+540.00	4,797,327.3317m	422,335.5353m
5+542.46	4,797,325.4928m	422,337.1639m

2.2. RAMAL ENTRADA 1

Nombre de alineación: Ramal entrada 1

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 27+622.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,798,167.9523m	421,220.9120m
0+020.00	4,798,163.7723m	421,201.3537m
0+040.00	4,798,159.5922m	421,181.7955m
0+060.00	4,798,155.4121m	421,162.2372m
0+080.00	4,798,151.2320m	421,142.6789m
0+100.00	4,798,147.0574m	421,123.1194m
0+120.00	4,798,143.2697m	421,103.4830m
0+140.00	4,798,140.7733m	421,083.6447m
0+160.00	4,798,139.8692m	421,063.6705m
0+180.00	4,798,140.4381m	421,043.6816m
0+200.00	4,798,141.6653m	421,023.7193m
0+220.00	4,798,142.9323m	421,003.7595m
0+240.00	4,798,144.1993m	420,983.7997m
0+260.00	4,798,145.4663m	420,963.8398m
0+276.22	4,798,146.4937m	420,947.6538m

2.3. RAMAL ENTRADA 2

Nombre de alineación: Ramal entrada 2

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 27+921.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,798,015.8172m	421,269.2872m
0+020.00	4,798,026.3059m	421,286.3161m
0+040.00	4,798,036.2086m	421,303.6889m
0+060.00	4,798,044.7964m	421,321.7454m
0+080.00	4,798,051.9138m	421,340.4304m
0+100.00	4,798,057.5153m	421,359.6244m
0+120.00	4,798,061.5650m	421,379.2047m
0+140.00	4,798,064.0369m	421,399.0459m
0+160.00	4,798,064.9153m	421,419.0213m
0+180.00	4,798,064.1946m	421,439.0030m
0+200.00	4,798,061.8794m	421,458.8632m
0+220.00	4,798,058.0928m	421,478.4982m
0+240.00	4,798,053.6246m	421,497.9926m
0+260.00	4,798,049.1098m	421,517.4764m
0+279.21	4,798,044.7738m	421,536.1884m

2.4. RAMAL ENTRADA 3

Nombre de alineación: Ramal entrada 3

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 21+323.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,799,482.1599m	419,364.8190m
0+020.00	4,799,478.7353m	419,384.5236m
0+040.00	4,799,475.3107m	419,404.2282m
0+060.00	4,799,471.8128m	419,423.9198m
0+080.00	4,799,467.5329m	419,443.4527m
0+100.00	4,799,461.7785m	419,462.6014m
0+120.00	4,799,454.5122m	419,481.2290m
0+140.00	4,799,445.7805m	419,499.2164m
0+160.00	4,799,435.6459m	419,516.4526m
0+180.00	4,799,424.5134m	419,533.0666m
0+200.00	4,799,413.1589m	419,549.5310m
0+213.23	4,799,405.6486m	419,560.4206m

2.5. RAMAL ENTRADA 4

Nombre de alineación: Ramal entrada 4

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 23+612.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,799,630.7595m	419,421.1832m
0+020.00	4,799,629.1301m	419,401.2497m
0+040.00	4,799,628.0264m	419,381.2824m
0+060.00	4,799,628.3270m	419,361.2900m
0+080.00	4,799,630.2244m	419,341.3856m
0+100.00	4,799,633.7063m	419,321.6964m
0+120.00	4,799,638.7506m	419,302.3485m
0+140.00	4,799,645.3249m	419,283.4656m
0+160.00	4,799,653.3843m	419,265.1670m
0+180.00	4,799,662.5719m	419,247.4037m
0+200.00	4,799,672.0541m	419,229.7944m
0+220.00	4,799,681.5384m	419,212.1862m
0+236.12	4,799,689.1838m	419,197.9921m

2.6. RAMAL SALIDA 1

Nombre de alineación: Ramal salida 1

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 24+000.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,798,112.5955m	421,012.9599m
0+020.00	4,798,111.4726m	421,032.9283m
0+040.00	4,798,109.9542m	421,052.8690m
0+060.00	4,798,107.1351m	421,072.6640m
0+080.00	4,798,102.7442m	421,092.1705m
0+100.00	4,798,096.8084m	421,111.2638m
0+120.00	4,798,089.3658m	421,129.8217m
0+140.00	4,798,080.4639m	421,147.7254m
0+160.00	4,798,070.1597m	421,164.8605m
0+180.00	4,798,058.5326m	421,181.1275m
0+200.00	4,798,046.0376m	421,196.7431m
0+220.00	4,798,033.3848m	421,212.2320m
0+240.00	4,798,020.7320m	421,227.7209m

2.7. RAMAL SALIDA 2

Nombre de alineación: Ramal salida 2

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 19+377.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,798,106.7174m	421,442.0591m
0+020.00	4,798,111.0186m	421,422.5270m
0+040.00	4,798,115.3276m	421,402.9968m
0+060.00	4,798,120.0522m	421,383.5646m
0+080.00	4,798,126.0611m	421,364.4942m
0+100.00	4,798,133.5743m	421,345.9648m
0+120.00	4,798,142.3897m	421,328.0151m
0+140.00	4,798,151.7072m	421,310.3182m
0+160.00	4,798,161.0454m	421,292.6321m
0+180.00	4,798,170.3835m	421,274.9459m
0+193.77	4,798,176.8121m	421,262.7702m

2.8. RAMAL SALIDA 3

Nombre de alineación: Ramal salida 3

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 25+178.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,799,672.3923m	419,159.1236m
0+020.00	4,799,662.8866m	419,176.7202m
0+040.00	4,799,653.3809m	419,194.3169m
0+060.00	4,799,643.8475m	419,211.8985m
0+080.00	4,799,633.7646m	419,229.1675m
0+100.00	4,799,622.4410m	419,245.6467m
0+120.00	4,799,609.8367m	419,261.1682m
0+140.00	4,799,596.0324m	419,275.6329m
0+160.00	4,799,581.1162m	419,288.9481m
0+180.00	4,799,565.1837m	419,301.0287m
0+200.00	4,799,548.3391m	419,311.8016m
0+220.00	4,799,530.8726m	419,321.5419m
0+240.00	4,799,513.2725m	419,331.0412m
0+251.78	4,799,502.9016m	419,336.6383m

2.9. RAMAL SALIDA 4

Nombre de alineación: Ramal salida 4

Descripción:

- Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 27+104.00
- Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
- Punto ocupado: ordenada 4,798,835.2109, abscisa 419,494.8707
- Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,798,802.7003, abscisa 420,897.9485
- Incremento de P.K.: 20.00
- Desfase: 0.00

P.K.	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	4,799,406.5975m	419,611.4499m
0+020.00	4,799,418.7260m	419,595.5471m
0+040.00	4,799,430.8545m	419,579.6443m
0+060.00	4,799,442.9831m	419,563.7415m
0+080.00	4,799,455.2740m	419,547.9648m
0+100.00	4,799,468.4037m	419,532.8844m
0+120.00	4,799,482.6848m	419,518.8903m
0+140.00	4,799,498.0385m	419,506.0821m
0+160.00	4,799,514.3667m	419,494.5419m
0+180.00	4,799,531.5650m	419,484.3435m
0+200.00	4,799,549.5071m	419,475.5171m
0+220.00	4,799,567.8509m	419,467.5490m
0+240.00	4,799,586.2461m	419,459.6995m
0+260.00	4,799,604.6414m	419,451.8500m
0+271.04	4,799,614.7949m	419,447.5174m

ANEJO Nº16 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

Índice

1. Afección al Dominio Público 2

1.1. Zona de Dominio Público 2

1.2. Zona de Protección 2

1. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

1.1. ZONA DE DOMINIO PÚBLICO

De acuerdo con la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, la zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por la autopista y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria a cada lado de tres metros de anchura, medidos horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección de talud de desmonte, de 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.

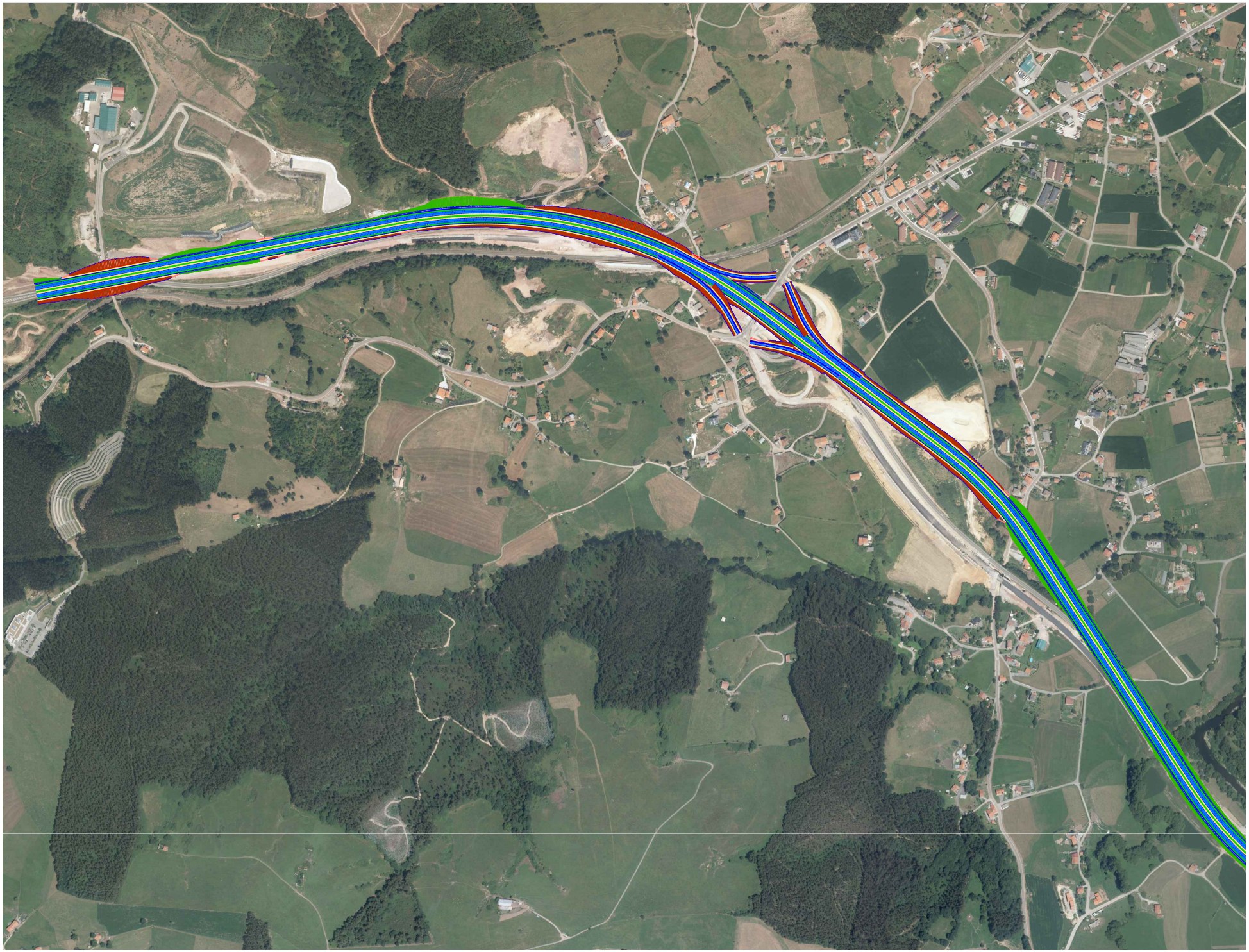
1.2. ZONA DE PROTECCIÓN

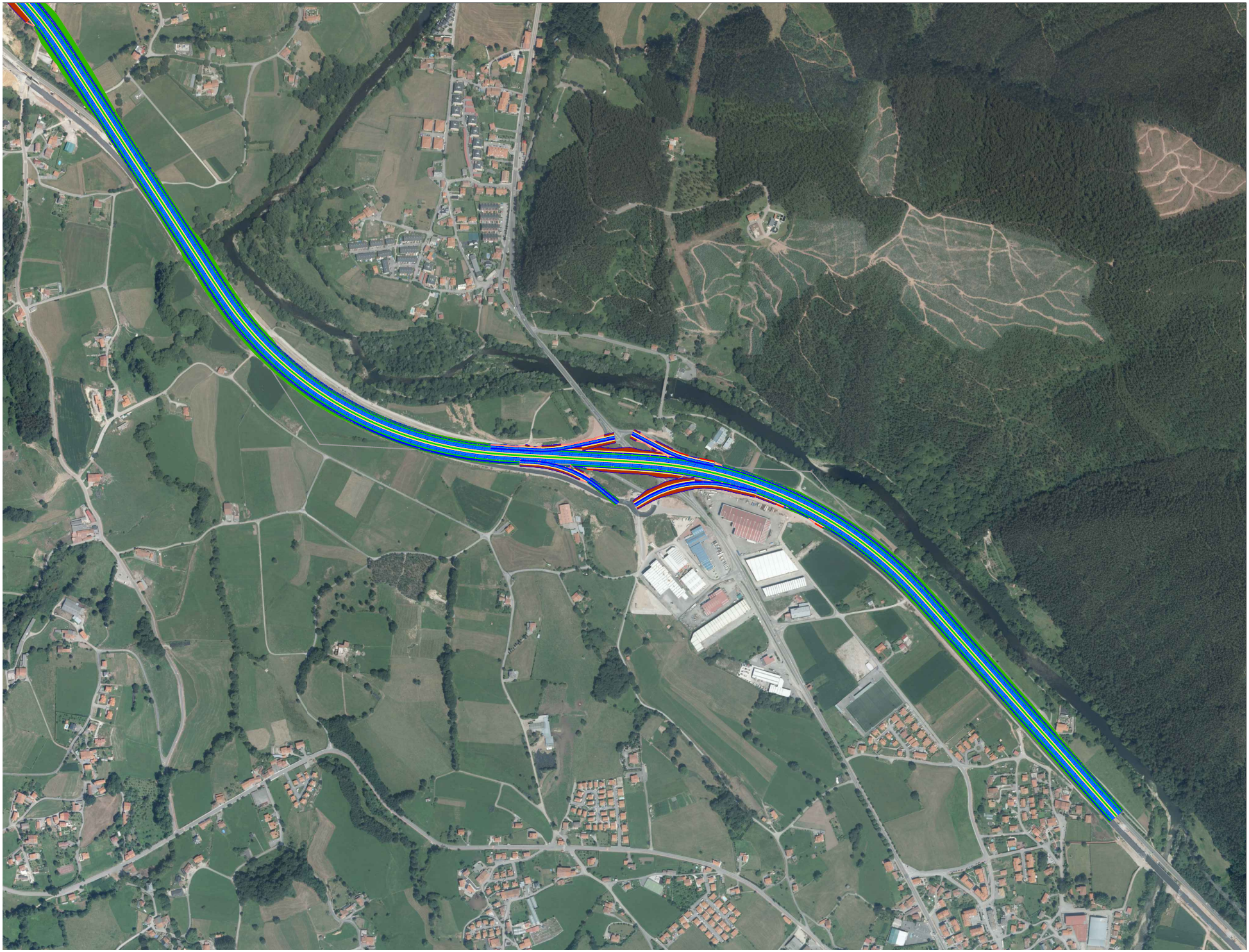
De acuerdo con la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, la zona de protección consistirá en una franja de terreno a cada lado de la autopista, delimitada interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de dieciocho metros, medidos en horizontal, perpendicularmente al eje de la carretera y desde las citadas aristas.

La zona de protección 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, con carácter general, constituyen las líneas de edificación.

A continuación se muestra un plano con las zonas afectadas:





ANEJO Nº17 – EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Índice

1. Introducción 2
2. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN 2
3. EXPROPIACIÓN 3
4. OCUPACIÓN TEMPORAL 3

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 "Autopista Dos Mares" motivan la ocupación de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza dentro del término municipal de San Miguel de Aguayo 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, de acuerdo con el Planeamiento Urbanístico Municipal son todo terrenos rústicos.

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 justiprecio de los terrenos afectados un valor medio de:

- 4 € /m² de praderas para pastos.
- 5,40 € /m² de cultivos de secano o mixtos em secano y regadio
- 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. EXPROPIACIÓN

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la autopista, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación.

Los límites de explotación son en el tronco de la autopista, el límite se extiende a 8m de la arista exterior de la explanación, en ambas márgenes.

En total habría que expropiar 123.847,41 m² con lo que tendríamos un coste **324.645,39 €**

4. OCUPACIÓN 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.

ANEJO Nº18 – REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Índice

1. Introducción 2

2. Servicios afectados 2

3. Servidumbres 2

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo el estudio de aquellos servicios de dominio público que, en algún momento del desarrollo del proyecto, se ven afectados en mayor o menor medida, pudiendo llegar al caso incluso de la interrupción temporal de los mismos.

2. SERVICIOS AFECTADOS

A lo largo de toda la traza no se producen en principio cruces con servicios de agua, luz, teléfono, ni gas. Es por ello que este estudio no debe desarrollarse en mayor profundidad.

3. 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.

En el caso que a este proyecto ocupa, se afecta a las zonas próximas a las carreteras CA-234 y N-623, al igual que a las proximidades del Polígono Industrial la Mies y el municipio de Vargas. No obstante, dado que la influencia es poco mayor que la ya existente antes de la modificación de la vía y que la afección no supone ningún conflicto reseñable, no se llevará a estudio en este proyecto.

ANEJO Nº19 – PLAN DE OBRA

Índice

1. Introducción 2

2. Plan de obra..... 2

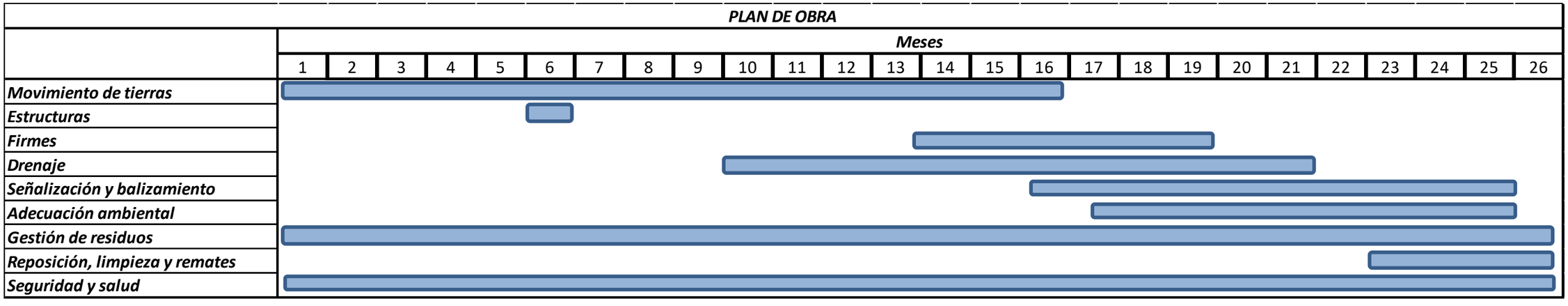
1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen las diferentes actividades a realizar y su duración respectivamente. Con ello se incluye lo indicado en el reglamento de contratación del estado.

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.

2. PLAN DE OBRA

A continuación se muestra el plan de obra aproximado:



ANEJO Nº20 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Índice

1. Especificaciones de la normativa 2

2. Clasificación exigida..... 2

1. ESPECIFICACIONES DE LA NORMATIVA

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, 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

Dentro de los grupos de clasificación posibles, es el grupo G (viales y pistas) el exigido para la realización de este proyecto. También sería de aplicación el grupo B (viaductos)

A su vez, dentro de cada existen subgrupos de entre los que se escoge el 1(de fábrica u hormigón en masa) del grupo B y el 3 (autovías y autopistas) del grupo G.

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 “f” porque exceda de 2.400.000 euros.

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

- Grupo G, subgrupo 3, categoría f
- Grupo B, subgrupo 1, categoría f

ANEJO Nº21 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Índice

1. Coste de la mano de obra 2
2. Costes de maquinaria 5
3. Costes de materiales 5
4. Precios descompuestos 6

1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Dado que a fecha de confección de la presente revisión de la Base de Precios, no ha sido publicada en el Boletín Oficial de Cantabria la Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria para el año 2.007, para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tomado de base lo correspondiente a la revisión salarial del año 2.006, incrementándose el coste final de la misma en un 3.5%.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1.979 (BOE nº 127 de 28 de mayo de 1.979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = k \times A + B$$

€/día efectivo	0,47 €/día efectivo	0,37€/día efectivo

Siendo:

- C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.
- K = coeficiente de tipo de cotización
- A = retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.
- B = retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

VALOR DE K	*%*
CONTINGENCIAS GENERALES	23,6
DESEMPLEO	6,2
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,4
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6
ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENF.PROF	6,84
TOTAL	37,64

A continuación se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.

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. Se ha tomado como una antigüedad media de 6 meses (183 días) aplicándose, por tanto la indemnización correspondiente a contratos de duración inferior a 365 días y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2.011 se fijan en las siguientes:

CATEGORÍA	*€/DÍA*
IX.- OFICIAL 2ª	3,35
X.- AYUDANTE	3,28
XI.- PEÓN ESPECIALISTA	3,26
XII.- PEÓN ORDINARIO	3,22

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 oriundas 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.

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.

Plus de Actividad

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo, fijándose su cantidad en 18,13 €/día para todas ellas. En cuanto al número de días se fijan para el año 2.011 en 218.

Desgaste de herramienta

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, fijándose para el año 2.010, en las siguientes cantidades:

CLASE	*OFICIAL 1ª Y 2ª*	*AYUDANTES*
Albañiles	2,05 €/Semana	1,84 €/Semana
Carpinteros	3,32 €/Semana	2,49 €/Semana
Encofradores	2,49 €/Semana	
Escayolistas	1,84 €/Semana	1,26 €/Semana
Marmolistas	2,05 €/Semana	
Media	2,35 €/Semana	1,86 €/Semana

Ropa de trabajo

El convenio establece, la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida la misma en 0,27 € por día efectivo de trabajo.

Dietas

Se considerarán 31,13 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 10,21 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

Plus de distancia

En el artículo 79 del convenio 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. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 Km (15 Km de ida y 15 Km de vuelta).

A continuación se presenta la tabla salarial para el año 2011, necesaria para calcular la retribución total del trabajador con carácter salarial (A):

		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	331,00	31,29	30,37	29,86	28,88	28,03	27,92	27,69
	PLUS CONVENIO	€día	218,00	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13
	VACACIONES	€año	-34,00	1.445,81	1.370,52	1.357,37	1.283,45	1.246,26	1.215,22	1.169,07
	GRATIFICACIÓN VERANO	€año		1.455,42	1.404,06	1.393,66	1.334,63	1.302,00	1.283,76	1.243,20
	GRATIFICACIÓN NAVIDAD	€año		1.455,42	1.404,06	1.393,66	1.334,63	1.302,00	1.283,76	1.243,20
	ANTIGÜEDAD	€día	447,00	5,00	5,00	5,00				
				31,29	30,37	29,86				
TOTAL A		€año		19.365,31	18.862,22	18.648,06	17.464,33	17.080,53	16.976,60	16.773,20
(1+K)A		€año		26.654,41	25.961,96	25.667,19	24.037,90	23.509,64	23.366,59	23.086,63
B	ROPA DE TRABAJO	€día	218,00			0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
	HERRAMIENTAS	€semana	52,00			2,35	2,35	1,86		
	MEDIA DIETA	€día	218,00	10,21	10,21	10,21	10,21	10,21	10,21	10,21
	PLUS DE DISTANCIA 30Km/dí	€/Km	218,00	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	DESPIDO	€día	365,00				3,35	3,28	3,26	3,22
	ACCIDENTES	€AÑO					0,10	0,10	0,10	0,10
TOTAL B		€año		3.795	3.795	3.976	5.199	5.148	5.044	5.030
TOTAL C=(1+K)A+B		€ año		30.450	29.757	29.644	29.237	28.658	28.411	28.116
TOTAL		€/hora		17,52	17,12	17,06	16,82	16,49	16,35	16,18

2. COSTES DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MAQ.001	h	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,000
MAQ.002	h	Pala neumáticos CAT.950	26,200
MAQ.003	h	Camión basculante 125cv	19,000
MAQ.004	h	Retroexcavadora neumáticos	27,100
MAQ.005	m³	Sierra mecánica.	1,660
MAQ.006	m³	Retroexcavadora sobre neumáticos de 80 CV.	40,300
MAQ.007	m³	Camión de tres ejes.	29,220
MAQ.008	h	Compr. diesel 2 martillos	14,600
MAQ.009	h	Equipo completo hidrosembrador.	40,720
MAQ.010	h	Wagon-drill s/ruedas 0.6 tm	5,800
MAQ.011	h	Compr. movil 6 martill.150 cv	17,200
MAQ.012	h	Camión bañera de 25 tm.	36,000
MAQ.013	h	Trac. s/orug.bull.410 cv D-9	63,000
MAQ.014	h	Pala s/neumaticos CAT.980	41,800
MAQ.015	h	Camión basculante 16 tm	22,000
MAQ.016	h	Camión bañera 200 cv	26,000
MAQ.017	h	Motoniveladora 130 cv	30,000
MAQ.018	h	Compactador neumát.autp.100cv	32,000
MAQ.019	h	Camión cisterna/agua 140 cv	18,000
MAQ.020	h	Equipo extend.base,sub-bases	42,000
MAQ.021	h	Compactador neumát.autp. 60cv	15,000
MAQ.022	h	Camión bituminador 130 cv	26,000
MAQ.023	h	Barredora nemát autropopulsad	7,000
MAQ.024	h	Planta asfáltica en caliente	216,000
MAQ.025	h	Extendedora aglomerado	41,000
MAQ.026	h	Compactador tandem	24,000
MAQ.027	h	Motocultor	6,000
MAQ034	Hr	Barredora mecánica con tractor	40,480
MAQ035	Hr	Camión 5 tm	11,000
MAQ036	Hr	Camión basculante 10 tm	18,000
MAQ037	Hr	Sierra Mecánica	1,660
MAQ038	Hr	Equipo ligero marcas viales	7,200
MAQ039	Hr	Maqui.hinca postes barre.segu	12,000
MAT053	m2	Rejilla fundición tapas arqueta	30,000
VAR.001	m³	Canon de vertido.	0,470
VAR.002	ud	Medios auxiliares.	104,000

3. COSTES DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MAT.001	kg	Estiercol	0,050
MAT.002	Kg	Dinamita i/detonante y acceso	2,150
MAT.003	ud	Quercus ilex 25 cm. con cepellón	270,000
MAT.005	m³	Zahorra artificial	14,000
MAT.006	t	Emulsión bituminosa ECI	244,460
MAT.007	t	Betún de cualquier penetración.	319,000
MAT.008	t	Ligante emulsión ECR-1	275,360
MAT.009	t	Arido silíceo mezclas bitum.	9,600
MAT.010	t	Filler	71,310
MAT.011	m³	Tierra vegetal de aportación suministrada a granel	8,710
MAT.012	ud	Ligustrum jap. 1,2 m. cep.	4,310
MAT.013	m³	Agua	1,510
MAT.014	ud	Quercus Robur 20/22 per>25 cm	351,860
MAT.015	ud	Populus alba	85,000
MAT.016	kg	Estabilizador.	1,280
MAT.017	kg	Mulch de fibra corta.	1,060
MAT.018	kg	Semillas herbáceas.	2,600
MAT.019	kg	Abono mineral NPK 15/15/15.	0,210
MAT.020	kg	Turba negra.	0,640
MAT031	M3	Hormigón HM-15/P/40 central Incluido, transporte a obra desde central, puesta en obra, encofrado y desencofrado.	78,320
MAT032	M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	91,550
MAT033	Kg	Adhesivo	15,200
MAT034	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,000
MAT035	Ml	Hito hectométrico de chapa	32,000
MAT036	Ud	Sñ. triáng. de 135 cm nivel 1	106,240
MAT037	Ud	Señal reflectante ø=90 cm nivel 1	101,400
MAT038	Ud	Señal Rectangular nivel 1	116,500
MAT039	Ml	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,510
MAT040	Ml	Poste galvan. CPN 120 de 1.5 m.	15,000
MAT041	Ml	IPN-12	15,000
MAT042	Ud	Juego tornillería	3,000
MAT043	Ud	Captafaros	3,000
MAT044	Ud	Placa kilométrica reflexiva	53,000
MAT045	M2	Cartel lamas acero reflexivo nivel 2	165,400
MAT046	Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,000
MAT047	Ud	Separador	4,290
MAT054	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=400mm	3,050
MAT055	Ml	Pretil	30,000
MAT056	Ml	Tube.ranura.drena.PVC D=150mm	1,500
MAT057	M3	Hormigón HA-30/P/40/ I central	101,250

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

01 Explanaciones
01.01 Movimiento de tierras
01.01.01 Despeje y desbroce del terreno

C300/07 Desbroce del terreno. m2

Desbroce del terreno.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	0,005	h	19,74	0,10
MO.006	Peón señalista.	0,001	h	19,74	0,02
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,001	%	0,50	0,00
MQ.131	Bulldozer con escarificador 13/18 Tn	0,005	h	73,00	0,37
MQ.110	Retroexcavadora sobre orugas 15/20 Tn	0,002	h	53,24	0,11
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,002	h	33,67	0,07
VAR.01	Canon de vertido.	0,100	m3	0,50	0,05
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA..... 0,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.01.02 Excavaciones

C320/08.03 Excavación roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora. m3

Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,050	h	19,74	0,99
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,021	%	0,50	0,01
MQ.115	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn c/martillo	0,055	h	175,64	9,66
MQ.114	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn	0,030	h	130,08	3,90
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,055	h	33,67	1,85
VAR.01	Canon de vertido.	0,100	m3	0,50	0,05
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,176	%	6,00	1,06

TOTAL PARTIDA..... 18,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

C320/08.04 Excavación en tierras y tránsito. m3

Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en tierras y tránsito.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	0,010	h	19,74	0,20
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,004	%	0,50	0,00
MQ.132	Bulldozer con escarificador 30/40 Tn	0,005	h	120,92	0,60
MQ.114	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn	0,005	h	130,08	0,65
MQ.145	Dúmper articulado de 25 Tn	0,013	h	49,10	0,64
VAR.01	Canon de vertido.	0,500	m3	0,50	0,25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,026	%	6,00	0,16

TOTAL PARTIDA..... 2,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.01.03 Rellenos y terraplenes

C331/08.02 Formación de pedraplén con material procedente de la excavación m3

Formación de pedraplén.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	0,010	h	19,74	0,20
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,004	%	0,50	0,00
MQ.130	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	0,010	h	68,61	0,69
MQ.172	Camión cisterna de 9 m3.	0,010	h	34,65	0,35
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,010	h	46,51	0,47
MA.VA001	Agua.	0,100	m3	0,71	0,07
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,020	%	6,00	0,12

TOTAL PARTIDA..... 2,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C341/04 Refino de talud. m2

Refino de talud.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.005	Peón ordinario.	0,012	h	19,74	0,24
MO.006	Peón señalista.	0,024	h	19,74	0,47
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,008	%	0,50	0,00
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,012	h	53,24	0,64
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,014	%	6,00	0,08

TOTAL PARTIDA..... 1,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.02 Demoliciones

D38AD014 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA M2

M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

U01AA011	Peón ordinario	0,050	Hr	11,11	0,56
U39AA002	Retroexcavadora neumáticos	0,100	H.	25,61	2,56
U39AH024	Camión basculante 125cv	0,100	H.	17,50	1,75
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,049	%	6,00	0,29

TOTAL PARTIDA..... 5,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C312/08.01 Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste ud

Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación

MO.001	Capataz.	0,003	h	22,81	0,07
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,025	h	19,74	0,49
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,016	%	0,50	0,01
MQ.144	Pala mixta 9 Tn	0,025	h	43,91	1,10
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,025	h	33,67	0,84
VAR.01	Canon de vertido.	0,500	m3	0,50	0,25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,038	%	6,00	0,23

TOTAL PARTIDA..... 3,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C312/08.03 Retirada de farola o poste. ud

Retirada de farola o poste.

MO.001	Capataz.	0,050	h	22,81	1,14
MO.005	Peón ordinario.	1,000	h	19,74	19,74
MO.006	Peón señalista.	0,500	h	19,74	9,87
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,308	%	0,50	0,15
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,500	h	53,24	26,62
MQ.177	Camión de dos ejes con pluma.	0,500	h	29,97	14,99
VAR.01	Canon de vertido.	0,500	m3	0,50	0,25
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,728	%	6,00	4,37

TOTAL PARTIDA..... 77,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con TRECE

CÉNTIMOS

C313/05 **Retirada de barrera de seguridad.** **m**

Retirada de barrera de seguridad.

MO.001	Capataz.	0,007	h	22,81	0,16
MO.005	Peón ordinario.	0,070	h	19,74	1,38
MO.006	Peón señalista.	0,070	h	19,74	1,38
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,029	%	0,50	0,01
MQ.120	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	0,035	h	53,24	1,86
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,035	h	33,67	1,18
VAR.01	Canon de vertido.	0,050	m3	0,50	0,03
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,060	%	6,00	0,36

TOTAL PARTIDA..... 6,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

02 Drenaje

02.01 Drenaje longitudinal

C400/10.02 **Cuneta longitudinal triangular revestida** **m**

Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-100.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.002	Oficial 1ª.	0,057	h	22,72	1,30
MO.004	Peón especialista.	0,114	h	19,94	2,27
MO.006	Peón señalista.	0,040	h	19,74	0,79
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,045	%	0,50	0,02
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,480	m3	2,74	1,32
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera.	0,425	t	5,81	2,47
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0,425	t	4,30	1,83
MQ.255	Motoniveladora de 12/15 Tn	0,005	h	60,93	0,30
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,155	m3	83,50	12,94
VAR.03	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	0,155	m3	5,20	0,81
MQ.300	Extendedora de hormigón autopropulsada.	0,017	h	221,89	3,77
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,279	%	6,00	1,67

TOTAL PARTIDA..... 29,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

C400/07.14 **Cuneta longitudinal de guarda** **m**

Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo R-60.

MO.001	Capataz.	0,008	h	22,81	0,18
MO.002	Oficial 1ª.	0,040	h	22,72	0,91
MO.004	Peón especialista.	0,080	h	19,94	1,60
MO.006	Peón señalista.	0,080	h	19,74	1,58
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,043	%	0,50	0,02
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,150	m3	2,74	0,41
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	0,120	m2	16,25	1,95
MA.AR023	Zahorra artificial procedente de cantera.	0,270	t	5,81	1,57
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0,270	t	4,30	1,16
MQ.302	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	0,020	h	25,12	0,50
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,072	m3	83,50	6,01
VAR.03	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	0,072	m3	5,20	0,37
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,163	%	6,00	0,98

TOTAL PARTIDA..... 17,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C410/11/ACH04 **Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.** **ud**

Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.

MO.001	Capataz.	0,030	h	22,81	0,68
MO.002	Oficial 1ª.	0,300	h	22,72	6,82
MO.005	Peón ordinario.	0,300	h	19,74	5,92
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,134	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	3,500	m3	2,74	9,59
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	1,700	m3	4,21	7,16
MQ.570	Vibrador de hormigón.	0,220	h	3,50	0,77
MA.HM102	Hormigón HL-150/B/20.	0,120	m3	78,11	9,37
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	1,100	m3	83,50	91,85
VAR.03	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	1,220	m3	5,20	6,34
AUX.42	Encofrado paramentos curvos.	8,200	m2	22,15	181,63
MA.VA399	Pate de polipropileno.	3,000	ud	6,14	18,42
MA.VA102	Marco y tapa de registro d=60 cm, clase C-250.	1,000	ud	121,08	121,08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,597	%	6,00	27,58

TOTAL PARTIDA..... 487,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

02.02 Drenaje transversal

C415/08/HAN19 **Tubo de HA-N/III/1800.** **m**

Tubo de hormigón armado de la clase III ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

MO.001	Capataz.	0,120	h	22,81	2,74
MO.002	Oficial 1ª.	0,600	h	22,72	13,63
MO.005	Peón ordinario.	1,200	h	19,74	23,69
MO.006	Peón señalista.	1,200	h	19,74	23,69
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,638	%	0,50	0,32
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	7,000	m3	2,74	19,18
AUX.02	Relleno con productos procedentes de la excavación y/o préstamos.	3,760	m3	4,21	15,83
MA.TU462	Tubo hormigón armado ASTM III D=1800 mm.	1,000	m	304,09	304,09
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	0,150	h	55,44	8,32
MQ.402	Grúa telescópica sobre neumáticos de 20 Tn	0,100	h	73,34	7,33
MQ.352	Compactador vibratorio de bandeja.	0,025	h	3,08	0,08
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,354	%	6,00	26,12

TOTAL PARTIDA..... 461,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

03 Firmes y pavimentos

03.01 Explanada

D38GC115 **Suelo cemento** **M3**

M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

U01AA006	Capataz	0,005	Hr	13,25	0,07
U01AA011	Peón ordinario	0,074	Hr	11,11	0,82
U39CK006	Material de préstamos	1,150	M3	5,21	5,99
U39AB003	Pala carg.front.neumát.80 cv	0,020	H.	18,68	0,37
U39AK001	Central hormigonado 20/30 M3	0,020	H.	29,05	0,58
U39AH025	Camión bañera 200 cv	0,060	H.	23,63	1,42
U39AI012	Equipo extend.base,sub-bases	0,010	H.	40,18	0,40
U39AC008	Compactador vibrat.autopropul	0,060	H.	10,83	0,65
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,103	%	6,00	0,62

TOTAL PARTIDA..... 10,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

C510/09.01 **Zahorra artificial fabricada en obra c/mat de excavacion o préstamos.** **m3**

Zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.

MO.001	Capataz.	0,002	h	22,81	0,05
MO.005	Peón ordinario.	0,010	h	19,74	0,20
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20

%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,005	%	0,50	0,00
MQ.260	Motoniveladora de 15/20 Tn	0,002	h	74,10	0,15
MQ.172	Camión cisterna de 9 m3.	0,001	h	34,65	0,03
MQ.315	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	0,002	h	47,55	0,10
MA.VA001	Agua.	0,050	m3	0,71	0,04
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,060	h	42,39	2,54
AUX.11	Zahorra artificial machacada en obra c/mat de excavación o préstamos.	2,000	t	4,08	8,16
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,115	%	6,00	0,69

TOTAL PARTIDA..... 12,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

03.02 Secciones de firmes

03.02.01 Mezclas bituminosas

C543/09.05 Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor. **m2**

Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.002	Oficial 1ª.	0,001	h	22,72	0,02
MO.004	Peón especialista.	0,005	h	19,94	0,10
MO.006	Peón señalista.	0,003	h	19,74	0,06
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,002	%	0,50	0,00
MQ.141	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	0,001	h	51,60	0,05
MQ.615	Planta aglomerado 200 Tn/h.	0,001	h	251,75	0,25
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,008	h	42,39	0,34
MQ.290	Extendedora de aglomerado.	0,001	h	77,19	0,08
MQ.356	Compactador de neumáticos.	0,001	h	58,69	0,06
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,001	h	46,51	0,05
MA.AR030	Arido clasificado para capa de rodadura.	0,098	t	15,43	1,51
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	0,098	t	4,30	0,42
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,030	%	6,00	0,18

TOTAL PARTIDA..... 3,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C542/06.03 MBC, en capa intermedia de tipo AC22 **t**

Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

MO.001	Capataz.	0,012	h	22,81	0,27
MO.002	Oficial 1ª.	0,012	h	22,72	0,27
MO.004	Peón especialista.	0,048	h	19,94	0,96
MO.006	Peón señalista.	0,024	h	19,74	0,47
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,020	%	0,50	0,01
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,020	%	0,50	0,01
MQ.141	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	0,012	h	51,60	0,62
MQ.615	Planta aglomerado 200 Tn/h.	0,012	h	251,75	3,02
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,072	h	42,39	3,05
MQ.290	Extendedora de aglomerado.	0,012	h	77,19	0,93
MQ.356	Compactador de neumáticos.	0,012	h	58,69	0,70
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,012	h	46,51	0,56
MA.AR032	Arido clasificado de cantera.	0,999	t	8,78	8,77
MA.AR004	Polvo mineral.	0,001	t	95,25	0,10
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	1,000	t	4,30	4,30
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,240	%	6,00	1,44

TOTAL PARTIDA..... 25,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C542/06.04 MBC, en capa de base de tipo AC32 **t**

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.

MO.001	Capataz.	0,010	h	22,81	0,23
MO.002	Oficial 1ª.	0,010	h	22,72	0,23
MO.004	Peón especialista.	0,040	h	19,94	0,80
MO.006	Peón señalista.	0,020	h	19,74	0,39
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,017	%	0,50	0,01
MQ.141	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	0,010	h	51,60	0,52
MQ.615	Planta aglomerado 200 Tn/h.	0,010	h	251,75	2,52
MQ.156	Camión bañera de 15 m3.	0,060	h	42,39	2,54
MQ.290	Extendedora de aglomerado.	0,010	h	77,19	0,77
MQ.356	Compactador de neumáticos.	0,010	h	58,69	0,59
MQ.308	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	0,010	h	46,51	0,47
MA.AR032	Arido clasificado de cantera.	1,000	t	8,78	8,78
VAR.06	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	1,000	t	4,30	4,30
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,222	%	6,00	1,33

TOTAL PARTIDA 23,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.02 Riegos

C531/08.01 Emulsión ECR-1 riego adherencia. **t**

Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia.

MO.001	Capataz.	0,075	h	22,81	1,71
MO.004	Peón especialista.	0,750	h	19,94	14,96
MO.006	Peón señalista.	1,500	h	19,74	29,61
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,463	%	0,50	0,23
MQ.480	Barredora mecánica con tractor.	0,250	h	40,52	10,13
MQ.188	Camión bituminador con lanza.	0,750	h	49,43	37,07
MA.VA608	Emulsión bituminosa ECR-1.	1,050	t	310,00	325,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,192	%	6,00	25,15

TOTAL PARTIDA 444,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

C530/08.02 Emulsión ECL-1 riego imprimación. **t**

Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.

MO.001	Capataz.	0,050	h	22,81	1,14
MO.004	Peón especialista.	0,500	h	19,94	9,97
MO.006	Peón señalista.	1,000	h	19,74	19,74
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,309	%	0,50	0,15
MQ.480	Barredora mecánica con tractor.	0,250	h	40,52	10,13
MQ.188	Camión bituminador con lanza.	0,500	h	49,43	24,72
MA.VA605	Emulsión bituminosa ECL-1.	1,050	t	330,00	346,50
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	4,124	%	6,00	24,74

TOTAL PARTIDA 437,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

04 Estructuras

04.01 Paso superior sobre la CA-234 **u**

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 500.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS MIL EUROS

05 Restauración ambiental y paisajística

C823/04.11 Hidrosiembra arbustiva. m2

Hidrosiembra arbustiva.

MO.006	Peón señalista.	0,002	h	19,74	0,04
MA.PL020	Estabilizador.	0,030	kg	1,48	0,04
MA.PL021	Mulch de fibra corta.	0,300	kg	1,85	0,56
MA.PL022	Semillas herbáceas.	0,027	kg	2,99	0,08
MA.PL023	Semillas leñosas.	0,003	kg	46,13	0,14
MA.PL011	Abono mineral NPK 15/15/15.	0,050	kg	0,24	0,01
MA.PL024	Turba negra.	0,100	kg	1,23	0,12
MA.VA001	Agua.	0,004	m3	0,71	0,00
MQ.725	Equipo completo hidrosembrador.	0,002	h	51,25	0,10
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,011	%	6,00	0,07

TOTAL PARTIDA..... 1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C820/04.01 Tierra vegetal procedente de la obra. m3

Tierra vegetal procedente de la obra.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.005	Peón ordinario.	0,050	h	19,74	0,99
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,013	%	0,50	0,01
MQ.111	Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn	0,010	h	57,74	0,58
MQ.130	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	0,010	h	68,61	0,69
MQ.152	Camión de tres ejes.	0,020	h	33,67	0,67
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,033	%	6,00	0,20

TOTAL PARTIDA..... 3,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06 Señalización y balizamiento

06.01 Señalización vertical

C701/05/AG.04 Señal vertical circular tipos R-400/R-417 acero D=60 cm, nivel 3. ud

Señal vertical de circulación circular tipos R-400/R-417 de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 3.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.005	Peón ordinario.	0,250	h	19,74	4,94
MO.006	Peón señalista.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,132	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,100	m3	2,74	0,27
MA.SB104	Señal circular acero D=60 cm, nivel 3.	1,000	ud	87,13	87,13
MA.SB452	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	3,400	m	8,92	30,33
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,100	m3	83,50	8,35
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,393	%	6,00	8,36

TOTAL PARTIDA..... 147,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C701/05/AG.16 Señal vertical triangular tipos P y R acero L=135 cm, nivel 2. ud

Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.005	Peón ordinario.	0,250	h	19,74	4,94
MO.006	Peón señalista.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,132	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,175	m3	2,74	0,48
MA.SB113	Señal triangular acero L=135 cm, nivel 2.	1,000	ud	119,93	119,93
MA.SB451	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	3,400	m	15,38	52,29
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,175	m3	83,50	14,61
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,005	%	6,00	12,03

TOTAL PARTIDA..... 212,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C701/05/AG.42 Señal vertical rectangular tipo S acero 90x135 cm, nivel 2. ud

Señal vertical de circulación rectangular tipo S de acero galvanizado, de 90x135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	Capataz.	0,025	h	22,81	0,57
MO.002	Oficial 1ª.	0,250	h	22,72	5,68
MO.005	Peón ordinario.	0,250	h	19,74	4,94
MO.006	Peón señalista.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,132	%	0,50	0,07
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,175	m3	2,74	0,48
MA.SB124	Señal rectangular acero 90x135 cm, nivel 2.	1,000	ud	153,75	153,75
MA.SB451	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	4,200	m	15,38	64,60
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,175	m3	83,50	14,61
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,467	%	6,00	14,80

TOTAL PARTIDA..... 261,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.02 Marcas viales

C700/11.45 Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura extrusionada. m

Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura con resaltes transversles de 50x150x4 mm separados 200 mm.

MO.002	Oficial 1ª.	0,005	h	22,72	0,11
MO.004	Peón especialista.	0,005	h	19,94	0,10
MO.006	Peón señalista.	0,010	h	19,74	0,20
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,004	%	0,50	0,00
MQ.701	Máquina pintabandas automotriz.	0,001	h	31,52	0,03
MA.SB007	Pintura termoplástica para marcas viales.	0,420	kg	1,64	0,69
MA.SB009	Pastillas sonoplac (50x150x4 mm).	6,000	ud	0,18	1,08
MA.SB010	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,090	kg	0,81	0,07
MA.VA012	Resina para fijación al pavimento.	0,040	kg	10,50	0,42
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,027	%	6,00	0,16

TOTAL PARTIDA..... 2,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C700/11.04 Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura. m

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.

MO.002	Oficial 1ª.	0,001	h	22,72	0,02
MO.004	Peón especialista.	0,002	h	19,94	0,04
MO.006	Peón señalista.	0,004	h	19,74	0,08
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,001	%	0,50	0,00
MQ.701	Máquina pintabandas automotriz.	0,001	h	31,52	0,03
MA.SB005	Pintura convencional para marcas viales.	0,150	kg	1,60	0,24
MA.SB010	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,090	kg	0,81	0,07
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,005	%	6,00	0,03

TOTAL PARTIDA..... 0,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

C700/11.20 Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos. m2

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos e inscripciones.

MO.001	Capataz.	0,005	h	22,81	0,11
MO.002	Oficial 1ª.	0,040	h	22,72	0,91
MO.004	Peón especialista.	0,040	h	19,94	0,80
MO.006	Peón señalista.	0,080	h	19,74	1,58
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,034	%	0,50	0,02

MQ.701	Máquina pintabandas automotriz.	0,040	h	31,52	1,26
MQ.481	Barredora autopropulsada.	0,003	h	6,11	0,02
MA.SB005	Pintura convencional para marcas viales.	1,000	kg	1,60	1,60
MA.SB010	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,600	kg	0,81	0,49
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,068	%	6,00	0,41

TOTAL PARTIDA..... 7,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

06.03 Barreras Metálicas

C704/11.03 Barrera Normal/N2/W4/A, con separador, pintada e hincada. m

Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W4/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

MO.001	Capataz.	0,015	h	22,81	0,34
MO.002	Oficial 1ª.	0,150	h	22,72	3,41
MO.004	Peón especialista.	0,150	h	19,94	2,99
MO.006	Peón señalista.	0,300	h	19,74	5,92
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,127	%	0,50	0,06
MQ.705	Máquina hincadora de postes.	0,150	h	29,30	4,40
MA.SB359	Barrera Normal/N2/W4/A con separador.	1,000	m	23,00	23,00
MA.SB342	Pintura termolacada.	0,700	m2	8,00	5,60
MA.SB356	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,250	ud	0,94	0,24
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	0,460	%	6,00	2,76

TOTAL PARTIDA..... 48,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS

CÉNTIMOS

06.04 Paneles reflexivos

C703/06.15 Panel direccional 1,95x0,95 m2, nivel 1. ud

Panel direccional para balizamiento, de 1,95x0,95 m2, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	Capataz.	0,040	h	22,81	0,91
MO.002	Oficial 1ª.	0,400	h	22,72	9,09
MO.005	Peón ordinario.	0,400	h	19,74	7,90
MO.006	Peón señalista.	0,150	h	19,74	2,96
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,209	%	0,50	0,10
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,350	m3	2,74	0,96
MA.SB448	Panel direccional 1,95x0,95 m2, nivel 1.	1,000	ud	127,07	127,07
MA.SB451	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	6,000	m	15,38	92,28
MA.HM104	Hormigón HNE-20/B/20.	0,350	m3	83,50	29,23
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	2,705	%	6,00	16,23

TOTAL PARTIDA..... 286,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

C701/05/AG.87 Cartel lamas acero galvanizado nivel 2; S>1,5 m2 m2

Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	Capataz.	0,010	h	22,81	0,23
MO.002	Oficial 1ª.	0,100	h	22,72	2,27
MO.005	Peón ordinario.	0,100	h	19,74	1,97
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,045	%	0,50	0,02
MA.SB147	Cartel vertical lamas acero nivel 2.	1,000	m2	155,84	155,84
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	1,603	%	6,00	9,62

TOTAL PARTIDA..... 169,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.05 Hitos

C707/05.01 Hito kilométrico de sillería. ud

Hito kilométrico de sillería.

MO.001	Capataz.	0,001	h	22,81	0,02
MO.005	Peón ordinario.	1,000	h	19,74	19,74
MO.006	Peón señalista.	1,000	h	19,74	19,74
%CP.005	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,395	%	0,50	0,20
MQ.177	Camión de dos ejes con pluma.	1,000	h	29,97	29,97
AUX.01	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	0,600	m3	2,74	1,64
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1,600	m2	16,25	26,00
AUX.21	Hormigón HM-20 a pie de obra.	0,400	m3	88,70	35,48
AUX.25	Acero en barras corrugadas, B-500 S.	3,071	kg	1,27	3,90
MA.SB665	Hito kilométrico de sillería.	1,000	ud	1.244,87	1.244,87
%CI.001	Costes indirectos (s/total)	13,816	%	6,00	82,90

TOTAL PARTIDA 1.464,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

07 Partidas alzadas

07.01 Limpieza y terminaciónde las obras u

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 50.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA MIL EUROS

07.02 Subcontratación de servicios de limpieza u

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 200.000,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS MIL EUROS

08 Seguridad y salud

08.01 Estudio de seguridad y salud u

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 89.591,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA

Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO Nº22 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

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

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento nº 4 del Proyecto, asciende a la cantidad de **17.934.200,13 €**. A continuación se muestra descompuesto por capítulos:

01	Explanaciones	11.653.972,88	64,98
02	Drenaje	499.316,61	2,78
03	Firmes y pavimentos	3.544.746,16	19,77
04	Estructuras	500.000,00	2,79
05	Restauración ambiental y paisajística	204.292,83	1,14
06	Señalización y balizamiento	1.192.279,88	6,65
07	Partidas alzadas	250.000,00	1,39
08	Seguridad y salud	89.591,77	0,50
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**17.934.200,13**	

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

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

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**17.934.200,13**	
17,00	% Gastos generales	3.048.814,02	
6,00	% Beneficio industrial	1.076.052,01	
	Suma		4.124.866,03
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**22.059.066,16**
	21% IVA		4.632.403,89
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**26.691.470,05**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **VEINTISEIS MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS**

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 como una previsión de asistencias técnicas necesarias en obra, en su caso.

Valoración de las expropiaciones

De acuerdo con los criterios establecidos en los anejo nº 17 Expropiaciones y servicios afectados, la valoración económica de las expropiaciones resulta de TRESCIENTOS VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (324.645,39 €). Por lo tanto, el Presupuesto para conocimiento de la Administración será:

Presupuesto base de licitación	26.691.470,05 €
Expropiaciones	324.645,39 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**27.016.115,44 €**

Asciende el presente Presupuesto de Inversión a la expresada cantidad de VEINTISIETE MILLONES DIECISEIS MIL CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (27.016.115,44 €)

ANEJO Nº23 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Índice

1. Introducción 2

2. Normativa de aplicación 2

3. Fórmula propuesta 2

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la normativa vigente que más adelante se relaciona y para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se determina la fórmula de revisión de precios que es aplicable a las obras que se proyectan.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 13/1995 de 18 de mayo de Contratos de las Administraciones Públicas en texto refundido por el Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (art. 103 y 104).
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, BOE 26/10/2001).
- Decreto 3.650/1.970 de 19 de diciembre, el cual aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado para el año 1.971.
- Decreto 3.660/1.971 de 23 de diciembre, por el que se prorroga la aplicación del cuadro de fórmulas aprobado en el decreto antes mencionado.
- Real Decreto 2.167/1.981 de 20 de agosto, el cual completa el cuadro de fórmulas tipo aprobadas por el Decreto 3.650/70.
- Orden de 13 de marzo de 1.979 del MOPU, conteniendo normas de aplicación a las revisiones de precios reguladas por el Decreto Ley 2/64 y desarrollado por el Decreto 461/71.

3. FÓRMULA PROPUESTA

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración, la fórmula de revisión que se propone es la nº 5 de las contenidas en el Decreto 3650/1970, denominada "firmes con pavimentos bituminosos, obras completas con explanación y pavimentos bituminosos", la cual obedece a la expresión:

$$K_t = 0{,}31\frac{H_t}{H_o} + 0{,}25\frac{E_t}{E_o} + 0{,}16\frac{L_t}{L_o} + 0{,}13\frac{S_t}{S_o} + 0{,}15$$

Donde el significado de cada uno de los términos es el siguiente:

- ***Kt***: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- ***Ho***: índice de coste de la mano de obra a fecha de licitación.
- ***Ht***: índice de coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.
- ***Eo***: índice de coste de la energía a fecha de licitación.
- ***Et***: índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- ***So***: índice de coste de los materiales siderúrgicos a fecha de licitación.
- ***St***: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- ***Lo***: índice de coste de los ligantes bituminosos a fecha de licitación.
- ***Lt***: índice de coste de los ligantes bituminosos en el momento de ejecución t.
- ***Co***: índice de coste de cemento a fecha de licitación.
- ***Ct***: índice de coste de cemento en el momento de ejecución t.

ANEJO Nº24 – SEGURIDAD Y SALUD: 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. Plan de ejecución de la obra 4
2.5.1. Cálculo medio del número de trabajadores a intervenir en la obra 4
2.6. Marco jurídico 4
3. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción 6
3.1. Actividades que componen la obra proyectada 6
3.2. Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas 6
3.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras 6
3.2.2. Medios de hormigonado 7
3.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 7
3.2.4. Acopios y almacenamiento 7
3.2.5. Instalaciones auxiliares 7
3.2.6. Maquinaria y herramientas diversas 7
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 14
4. Medidas preventivas a disponer en obra 24
4.1. Medidas generales 24
1.1.1. Medidas de carácter organizativo 24
1.1.2. Medidas de carácter dotacional 25
1.1.3. Medidas generales de carácter técnico 25
4.2. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas 26
4.2.1. Movimiento de tierras 26
4.2.2. Estructuras y obras de fábrica 43
4.2.3. Puentes y viaductos 47
4.2.4. Firmes y pavimentos 52
4.2.5. Servicios afectados 54
4.2.6. Actividades diversas 65
4.3. Medidas Preventivas Relativas a la Maquinaria, Instalaciones Auxiliares y Equipos de Trabajo 70
4.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada 70
4.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras 71
4.3.3. Medios de hormigonado 80
4.3.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 84

4.3.5. Acopios y almacenamientos 86

4.3.6. Instalaciones auxiliares 87

4.3.7. Maquinaria y herramientas diversas 89

5. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA 93

5.1. Taludes 94

5.2. Estructuras y Obras de Fábrica 94

5.3. Canalizaciones y Elementos de Drenaje 94

5.4. Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa 94

5.5. Conducciones y Servicios 94

5.6. Vegetación 95

6. CONCLUSIÓN 95

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del "Proyecto de la Autovía del Cantábrico A-8: Tramo Torrelavega – Solares".

Se redacta este estudio en cumplimiento del 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 ó igual a 450.759,08 € (75 millones de pesetas)
- 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

Por ser el presupuesto base de licitación superior a 450.759,08 €, según el artículo 4 de dicho Real Decreto el proyecto ha de incluir un "estudio de seguridad y salud".

El estudio de seguridad y salud tiene por objeto establecer las directrices que habrán de regir 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 recogen en este estudio las características que habrán de reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores afectos a 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

Tal y como se detalla con mayor nivel de precisión en los correspondientes anejos, el tramo a estudio se encuentra situado entre los términos municipales de Torrelavega y La Encina.

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 28 meses.

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 100 personas.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, etc.).

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 17.934.200,13 €. El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material, incrementado con el presupuesto de seguridad y salud, un 17 % 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 26.691.470,05 €.

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
- Firmes y pavimentos
- Drenaje
- Señalización de obra
- Señalización definitiva
- Balizamiento
- Adecuación ambiental
- Cerramientos
- Gestión de residuos
- Reposiciones, limpieza y remates

2.5. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.5.1. CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES A INTERVENIR EN LA OBRA

Para la realización de las diferentes actividades que se detallan en el pliego de este proyecto, se estima un número medio aproximado de 80 trabajadores en obra.

2.6. 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

Como ya se enunció anteriormente, las actividades de que se compone la obra son las que se nombran a continuación:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Estructuras de hormigón
- Muros de escollera
- Viaductos
- Firmes y pavimentos
- Drenaje
- Señalización de obra
- Señalización definitiva
- Balizamiento
- Adecuación ambiental
- Cerramientos
- Gestión de residuos
- Reposiciones, limpieza y remates

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.

3.2.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Traíllas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Pilotadora
- Rodillos vibrantes

- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes

3.2.2. MEDIOS DE HORMIGONADO

- Plantas de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores
- Andamios tubulares y castilletes
- Plataformas de trabajo

3.2.3. 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

3.2.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...

3.2.5. INSTALACIONES AUXILIARES

- Planta de machaqueo de áridos
- Planta de clasificación y separación de áridos
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

3.2.6. 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

3.3.1.1. 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

3.3.1.2. 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

3.3.1.3. 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

3.3.1.4. 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

3.3.1.5. 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

En ambos casos, los posibles riesgos presentes se resumen en los siguientes:

- 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

3.3.2.1. 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

3.3.2.2. MEDIOS DE HORMIGONADO

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

3.3.2.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

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

3.3.2.4. 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

3.3.2.5. 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

3.3.2.6. 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.

1.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

1.1.1.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimento 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.

1.1.1.2. 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.

1.1.1.3. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean 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.

1.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

1.1.2.1. 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.

1.1.2.2. 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

1.1.2.3. 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.

1.1.3. 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 luminosos, 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, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

Ante la posibilidad de encontrar amianto durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, se incida que si realmente se plasmase su presencia en obra, los trabajos serán realizados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto).

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 pié, 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 pié 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: gruístas, 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.

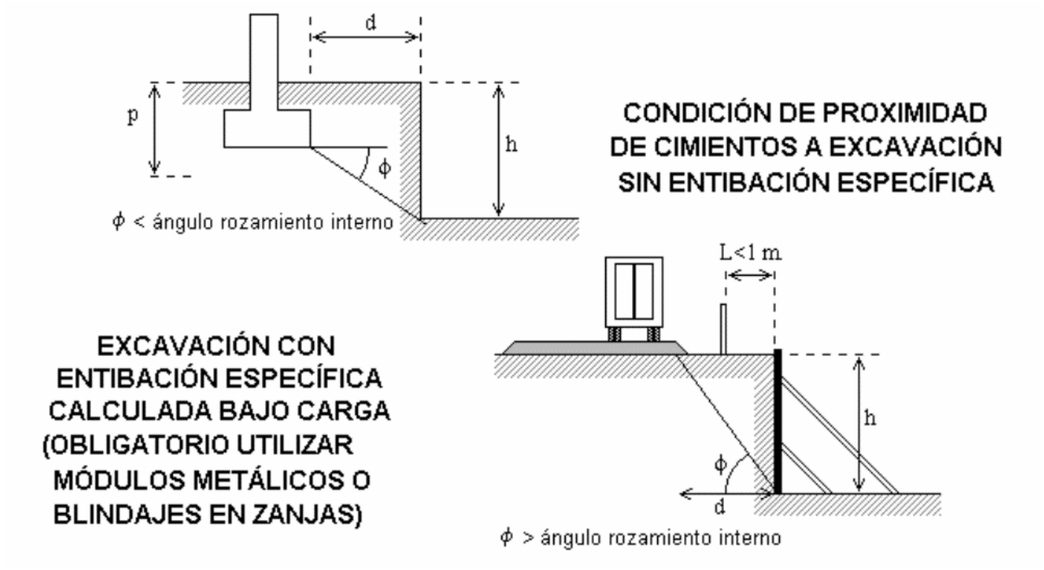
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- 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

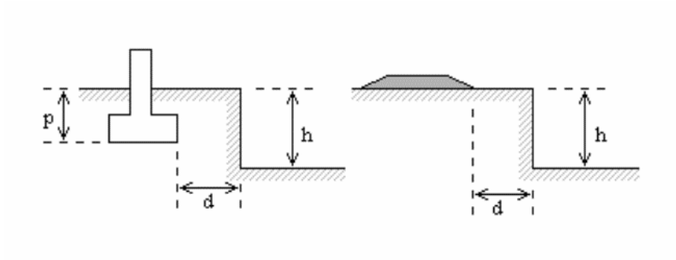
La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

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.

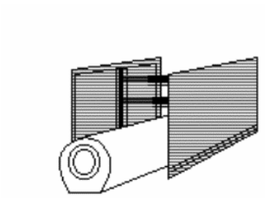
Zanjas

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.

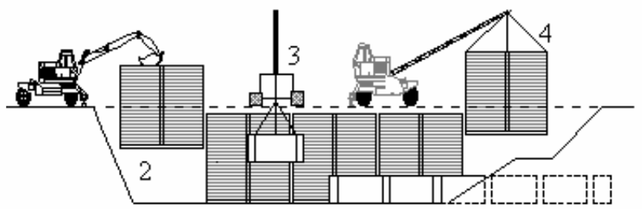
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

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.



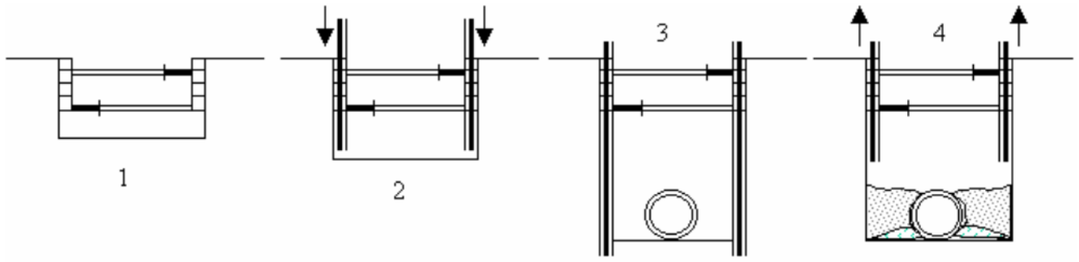
ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



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.

Aun 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:

- Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
- Casco de protección
- 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:

- Almacenamiento de los paneles en la obra.
- Excavación de las zapatas.

- 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.
- Izado de los paneles.
- Puesta en obra y montaje. Esta fase se puede descomponer en las siguientes subactividades:
  - Alineación de los paneles.
  - Nivelación: colocación de calces o cuñas.
  - Arriostramiento de las piezas: empleando latiguillos y puntales.
- Ferrallado de la zapata.
- Hormigonado del cimiento.
- 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.
- 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:

- Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
- Casco con barbuquejo.
- 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

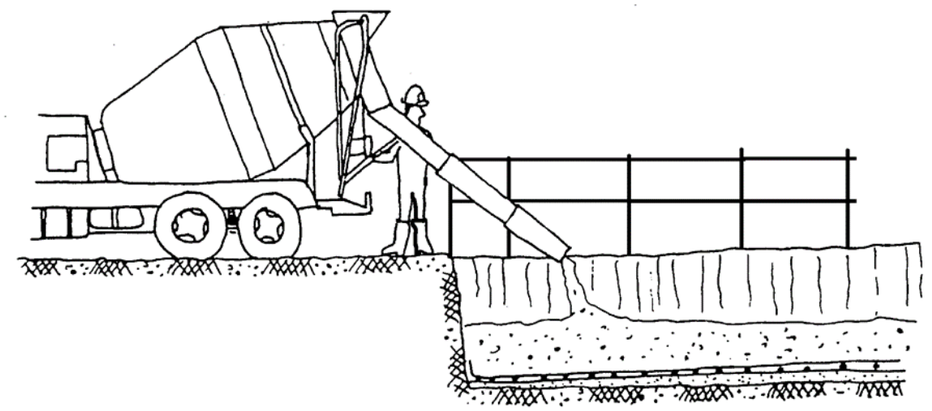
Cimentaciones superficiales

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.

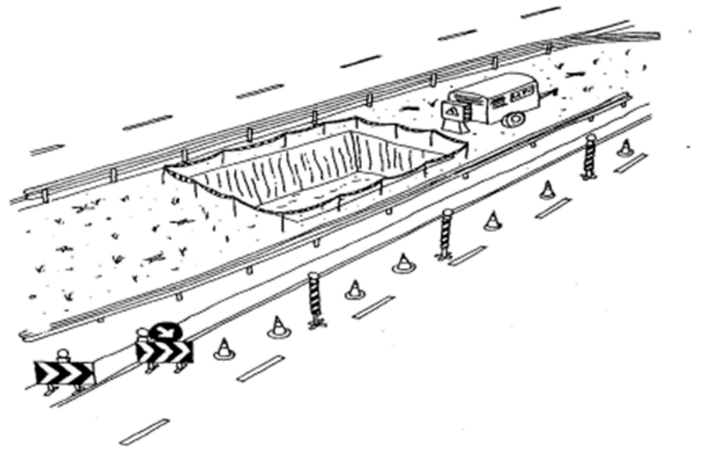
En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en 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

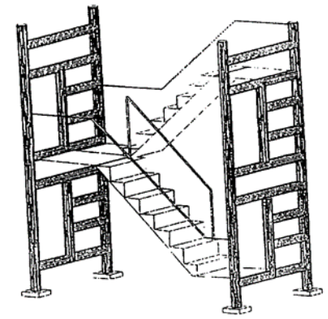
En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

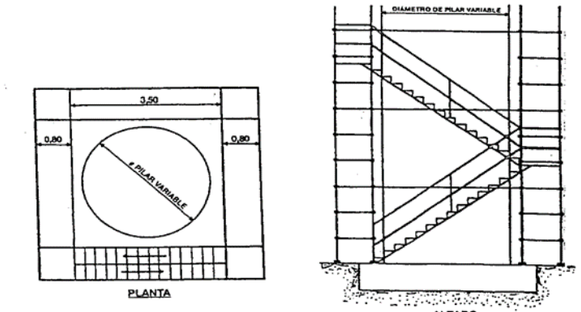
Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección 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):

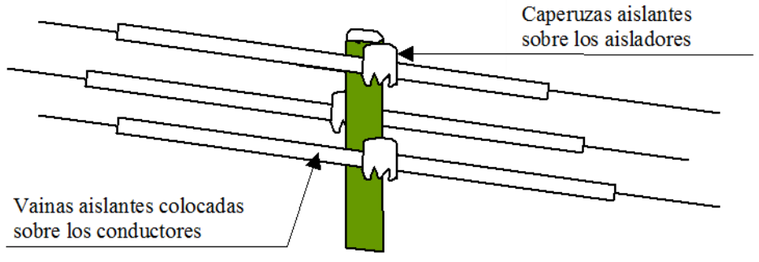
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

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).

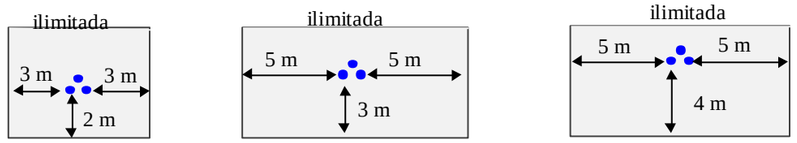
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

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):



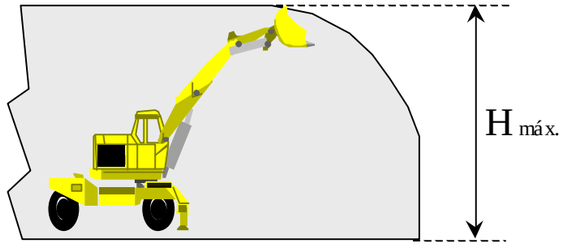
U < 1.000 v. **1.000 v. ≤ U < 66 Kv.** **66 Kv. ≤ U≤ 400 Kv.**

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.

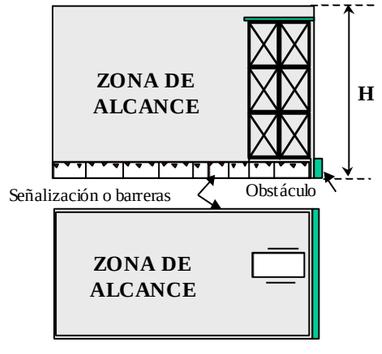
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

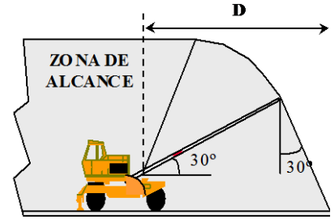
Pala excavadora o retroexcavadora



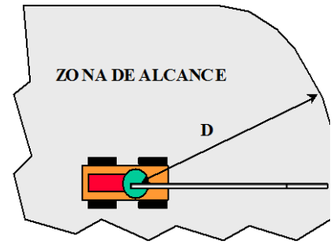
Andamio



Grúa automotora

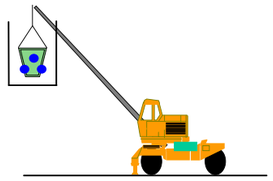


Grúa torre

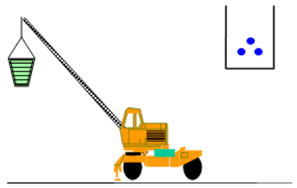


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

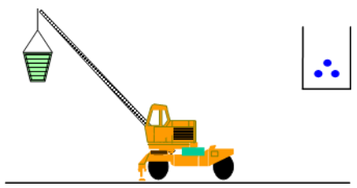
- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- 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.

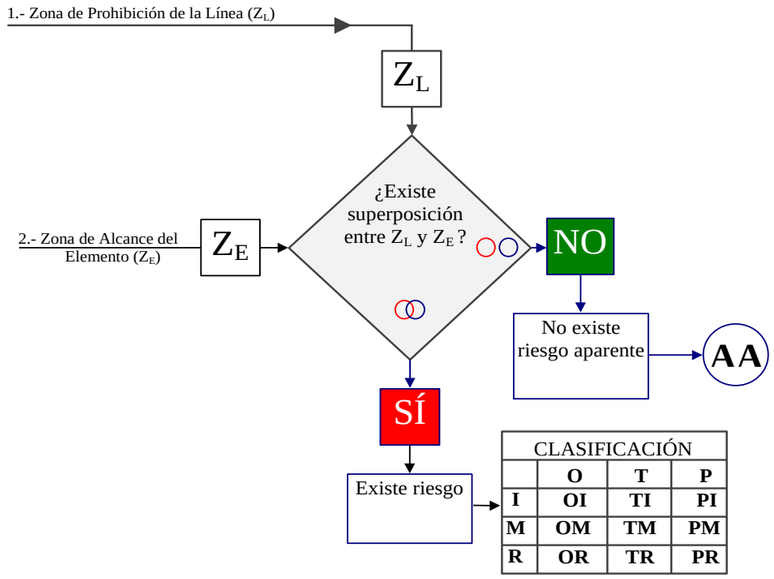
Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- 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 seguridad					☺											☺											☺		

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
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.

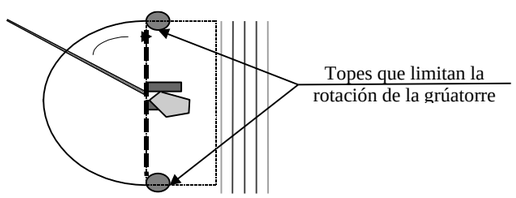
Aislamiento de los conductores de la línea

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.

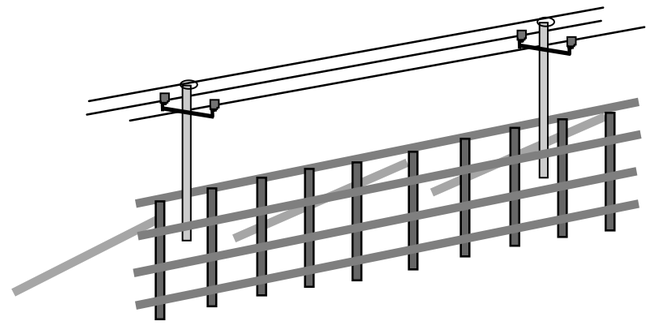
Instalar dispositivos de seguridad

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:



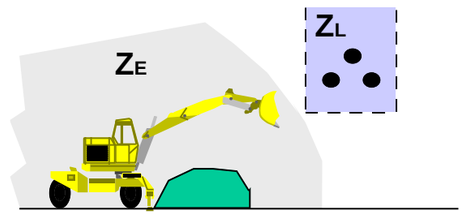
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

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

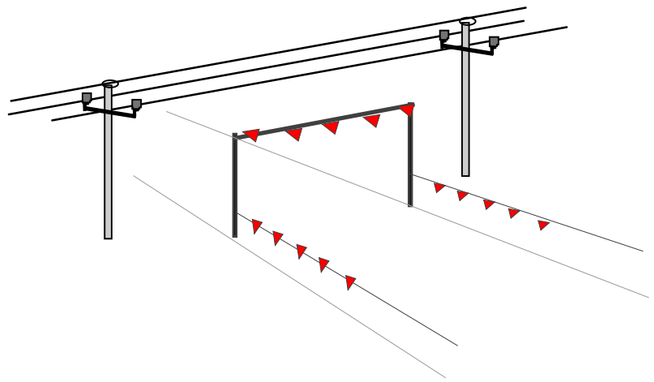
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



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.

Gaseoductos 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.

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 maquina, 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 evitara 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 llave 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

AI 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.

4.3.6.2. 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.

4.3.6.3. 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

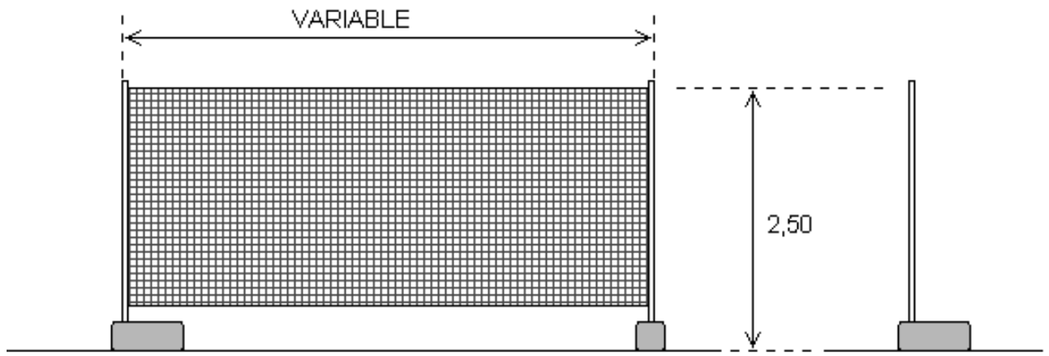


David Santamaría Caso

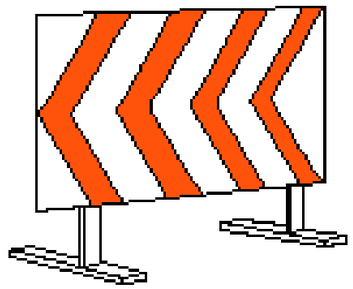
ANEJO Nº 24 – SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

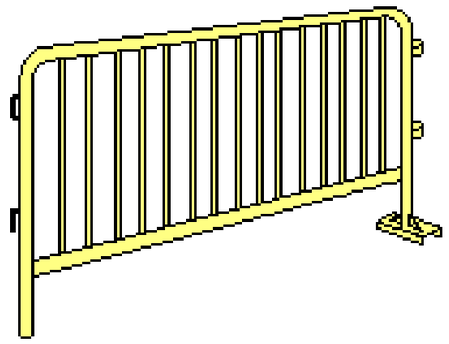
Índice

1. Planos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

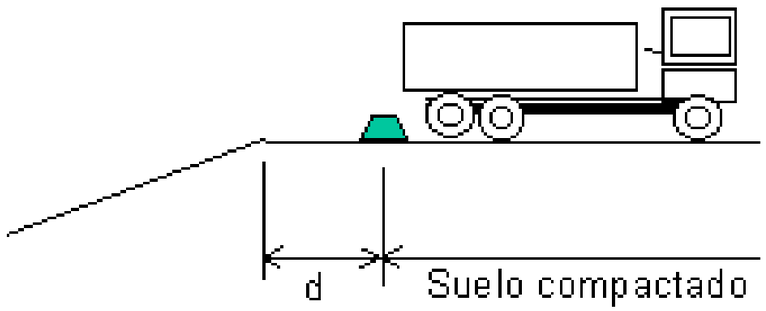


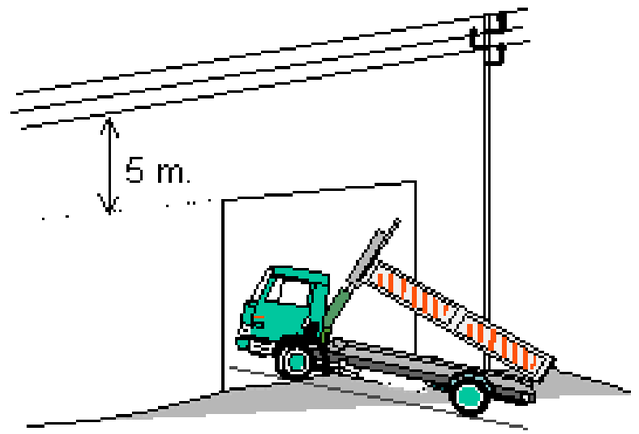
VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



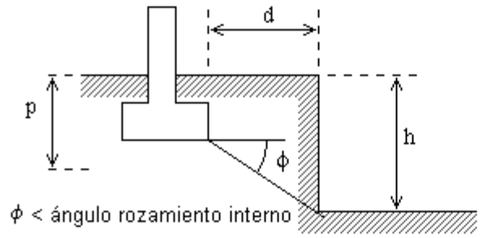


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 1



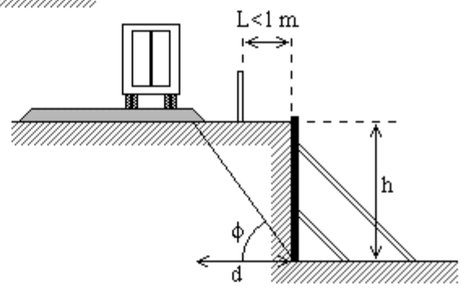


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 2

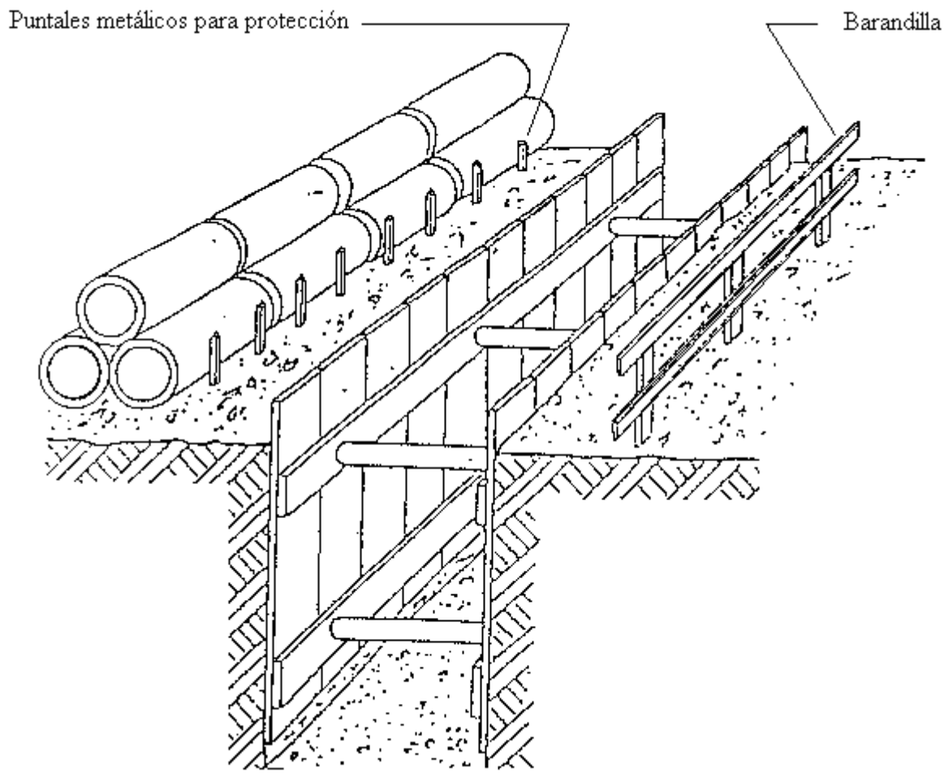


CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

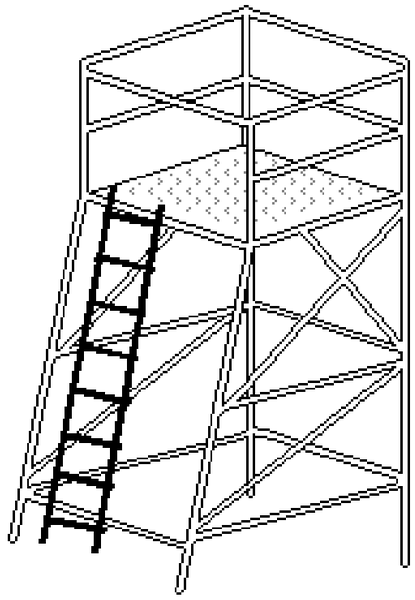
EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



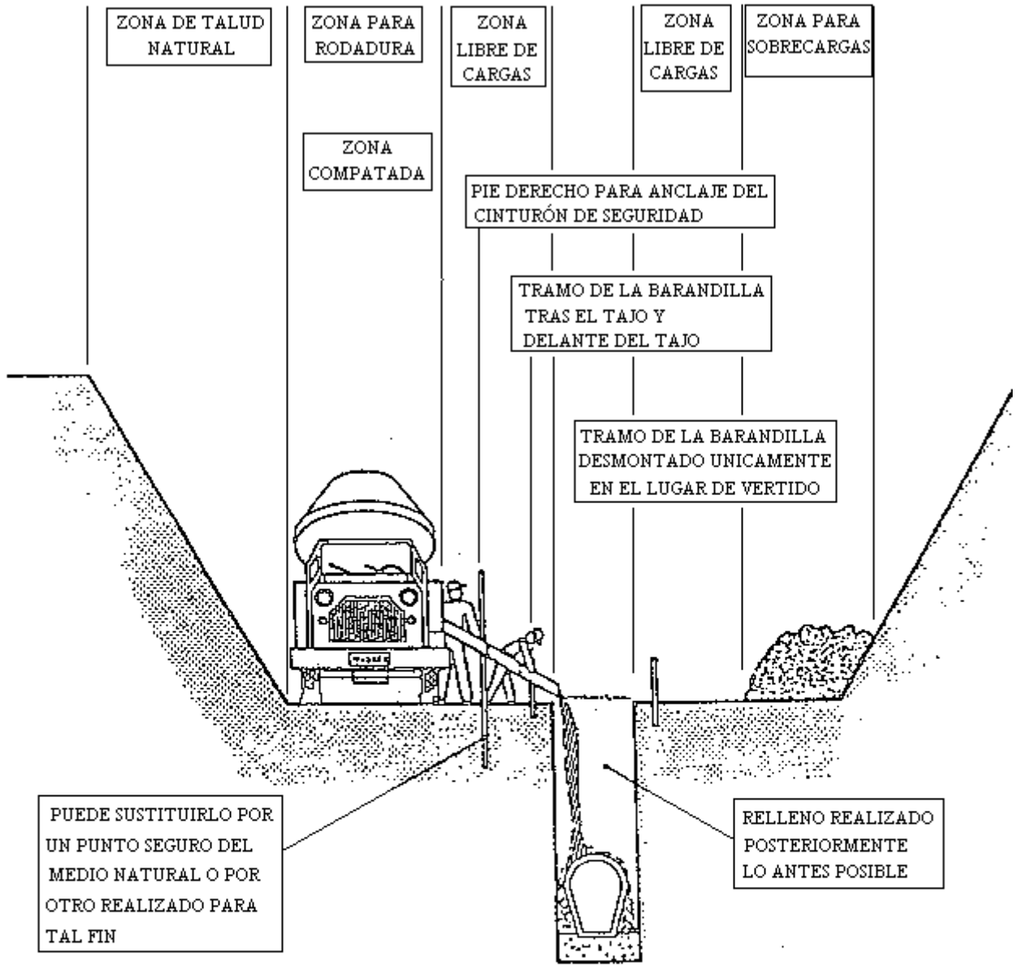
ϕ > ángulo rozamiento interno



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 3



CASTILLETE METÁLICO

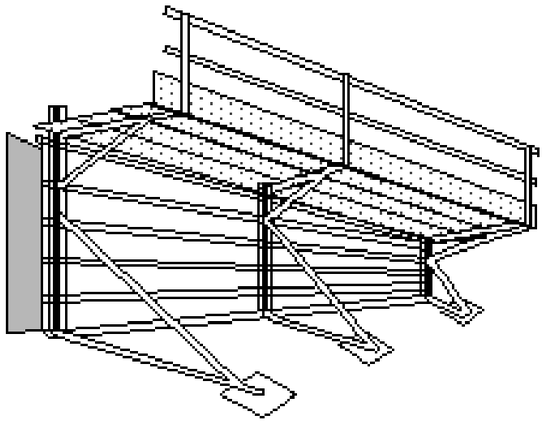


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

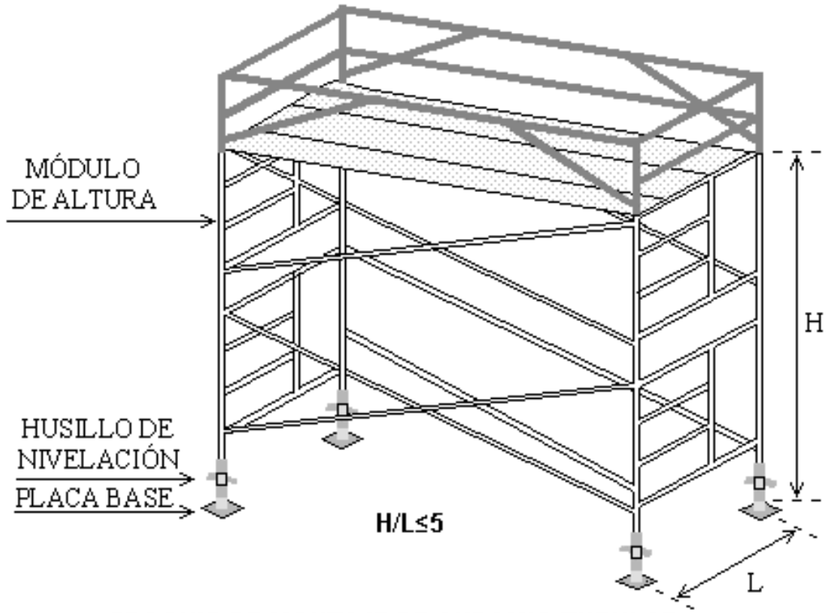
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* 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 DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 4

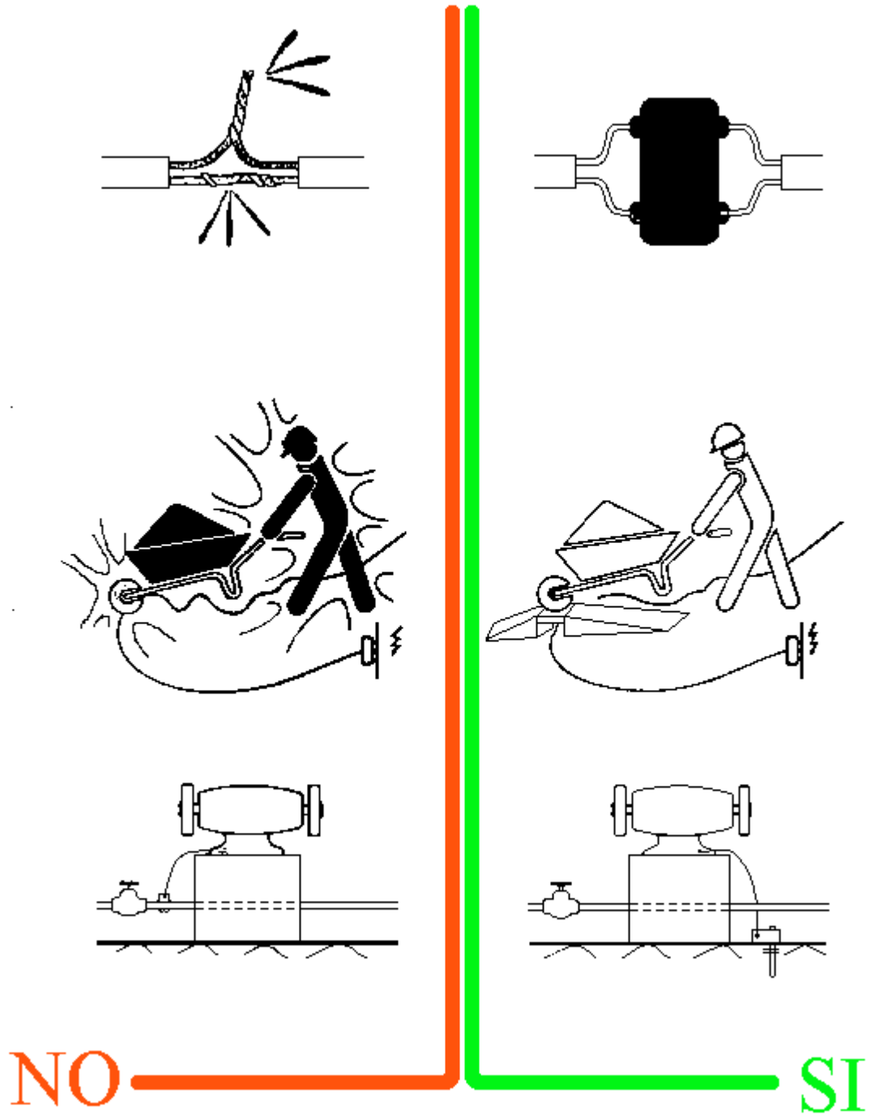


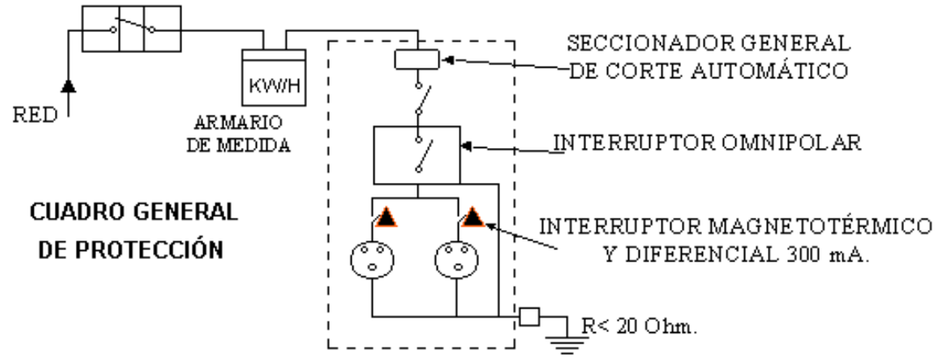
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



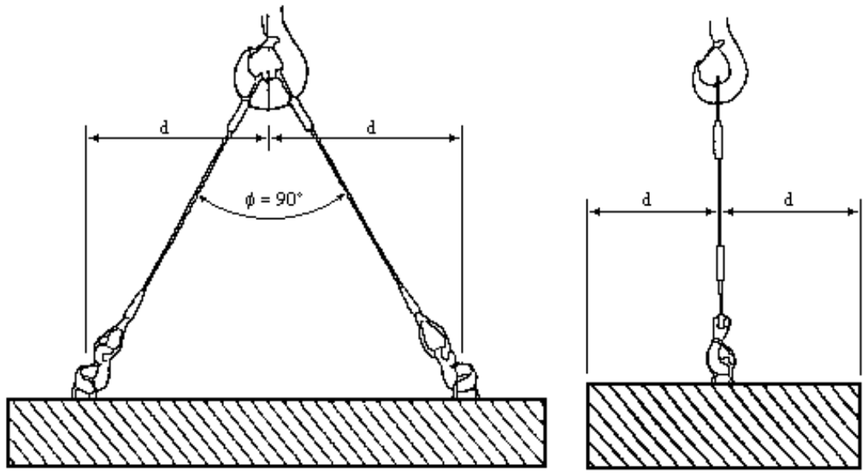
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

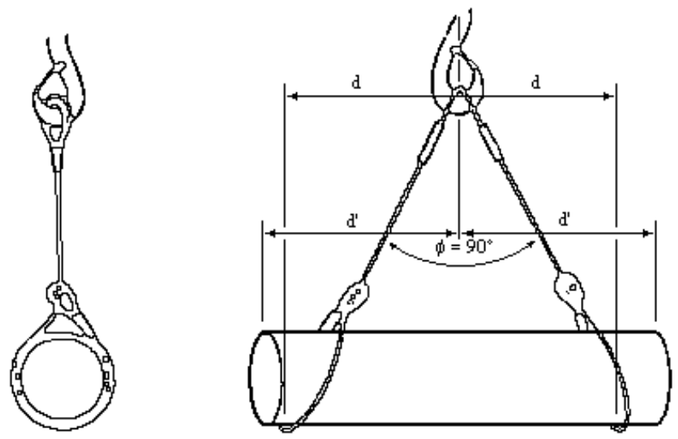
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 5

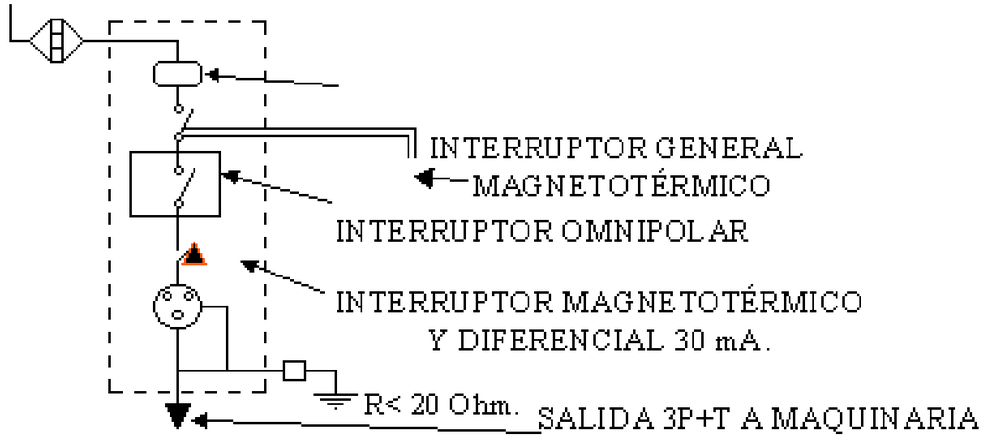




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 6

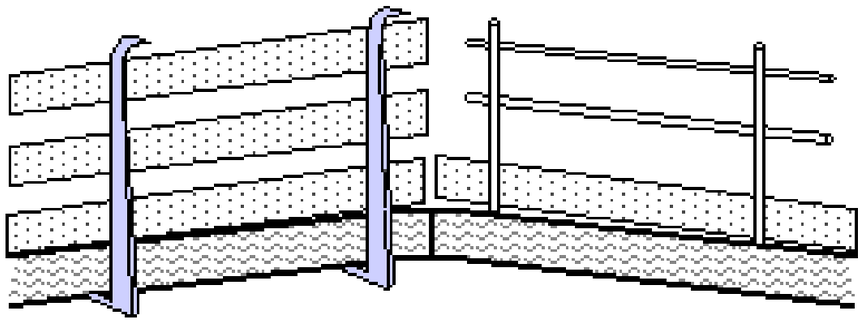






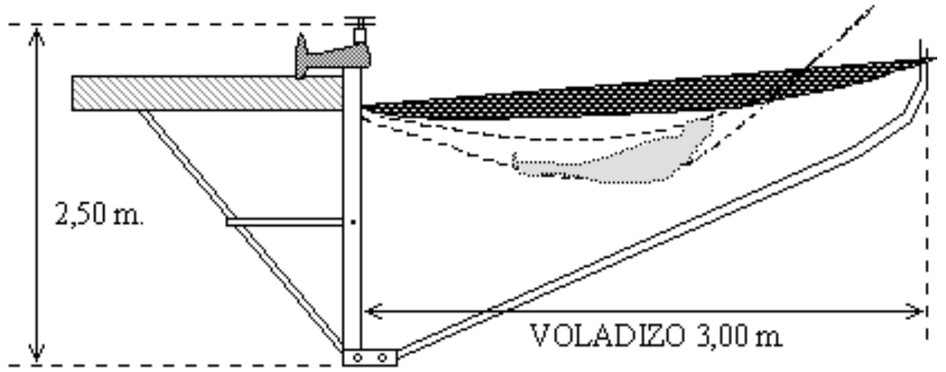
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 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 DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 8

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 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



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 DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 10



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

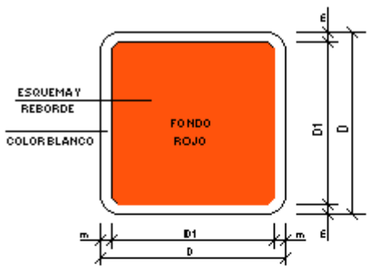


BAJAS TEMPERATURAS



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 DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 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



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

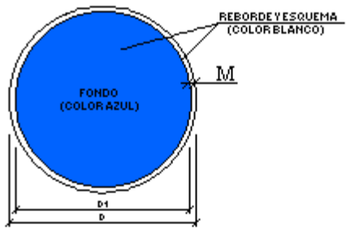


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



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 DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 12



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



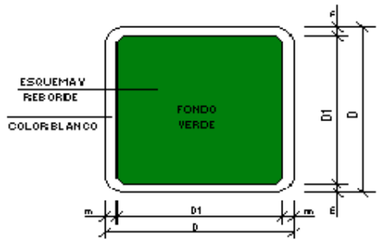
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

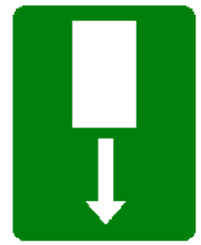


VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



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



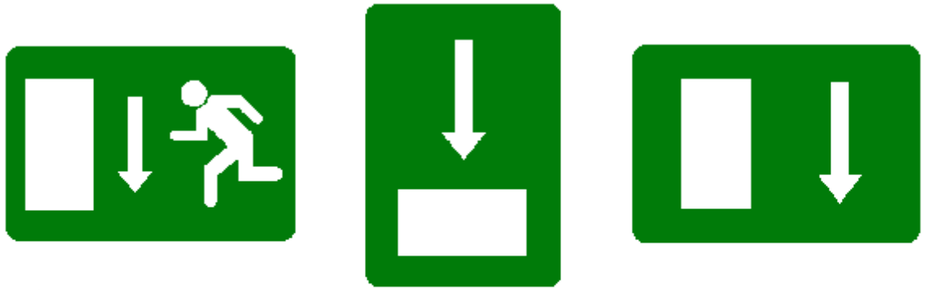






PRIMEROS AUXILIOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 13



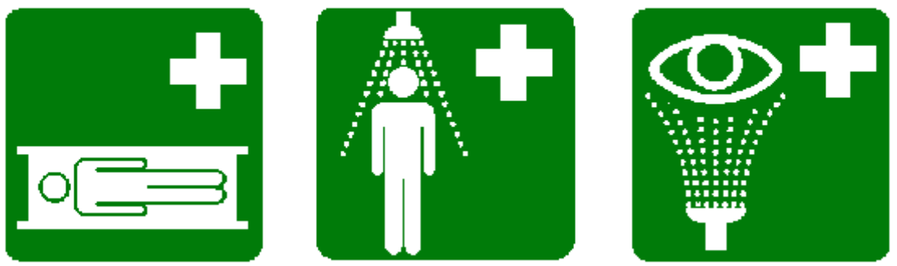
VÍA SALIDA DE SOCORRO



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 DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 14

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

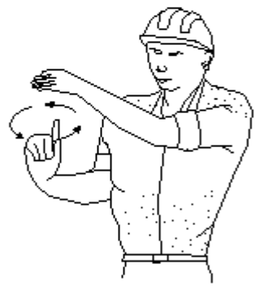
1 LEVANTAR LA CARGA



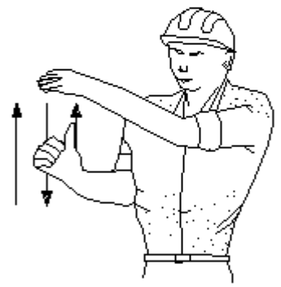
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



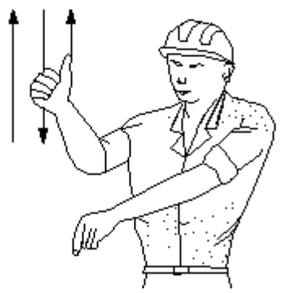
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

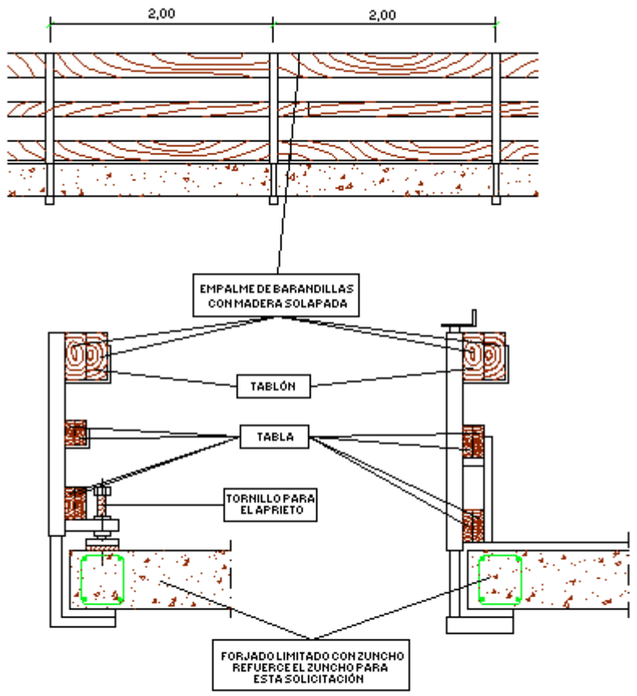


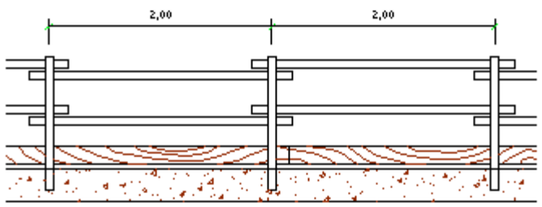
6 BAJAR LA CARGA

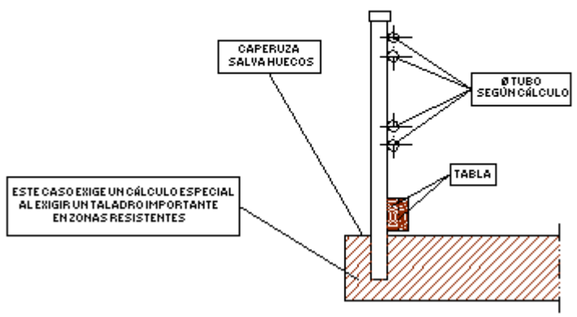


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 15

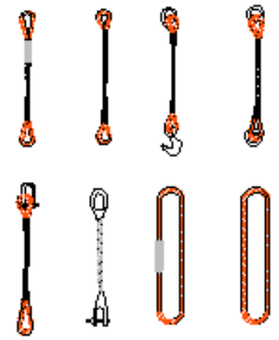
BARANDILLAS





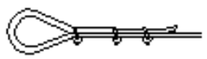


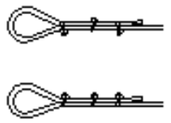
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS





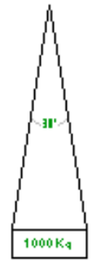


MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

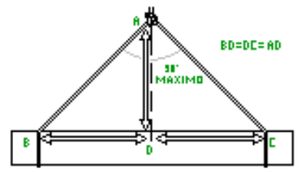
LA MISMA ESLINGA



ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60° ..... 850 Kg
ÁNGULO 90° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



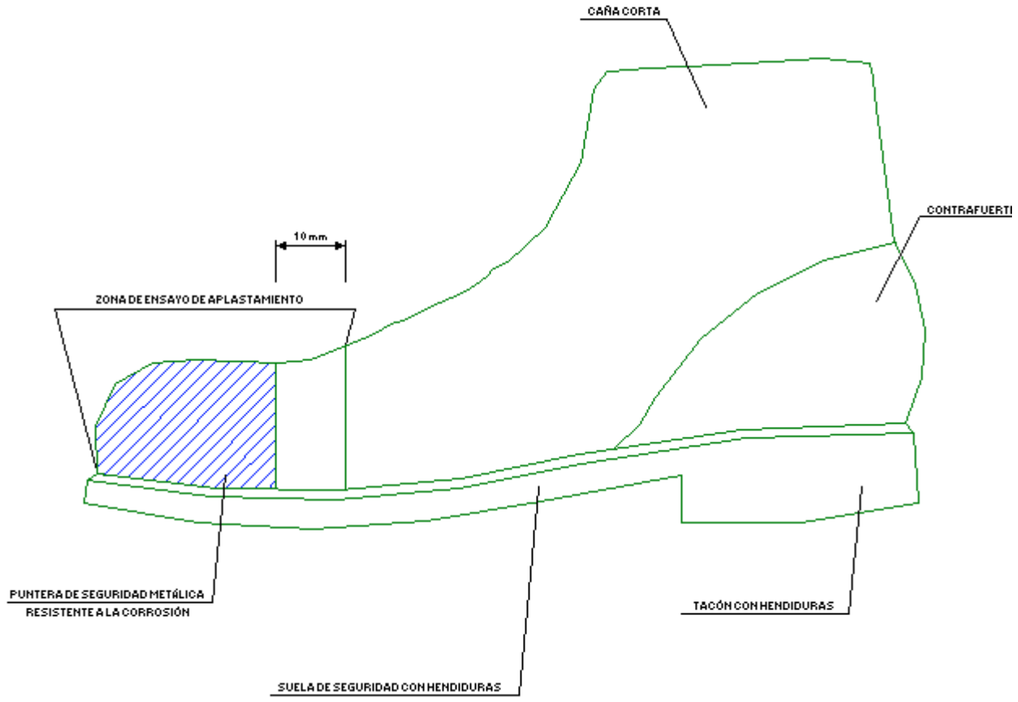
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

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

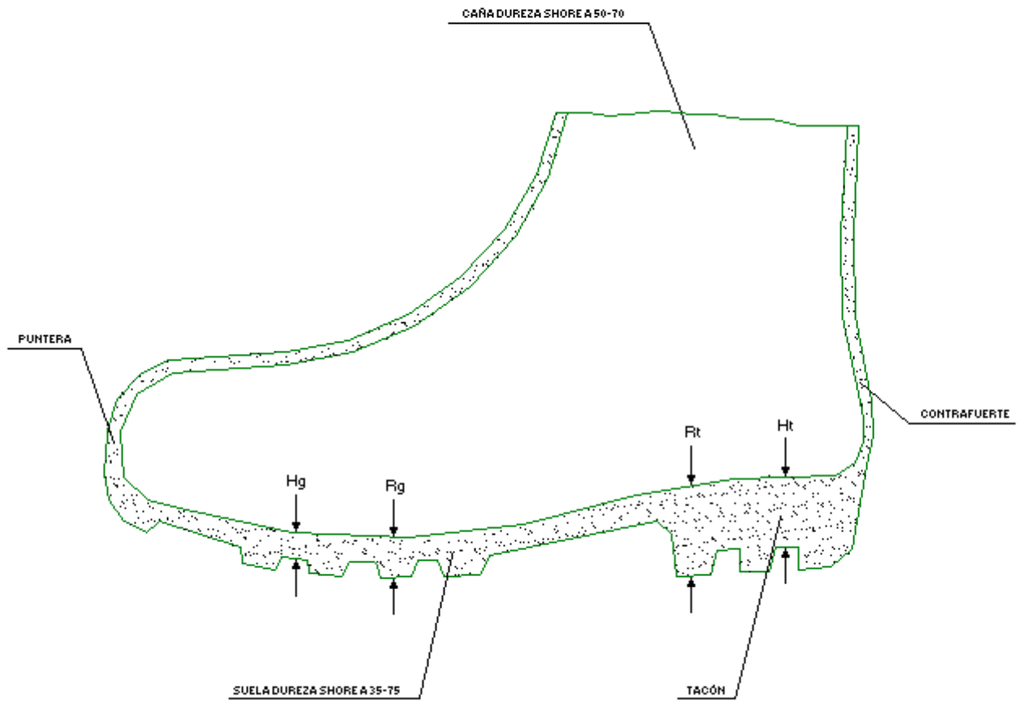
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 16

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

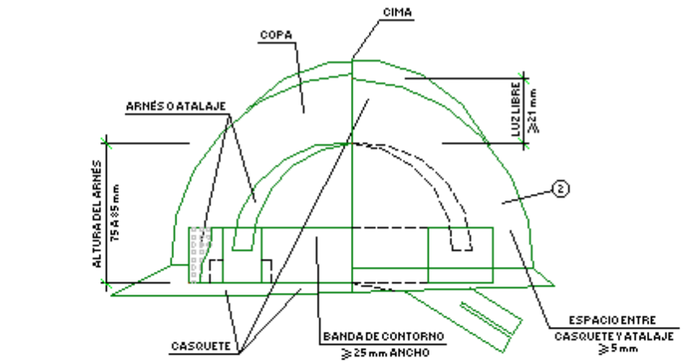


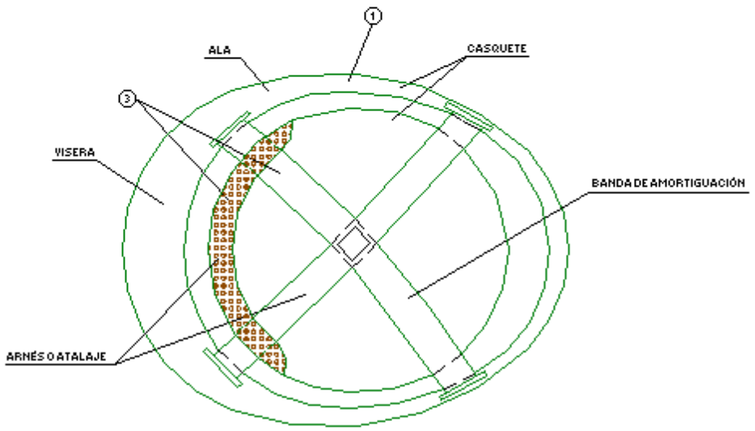
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 17

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



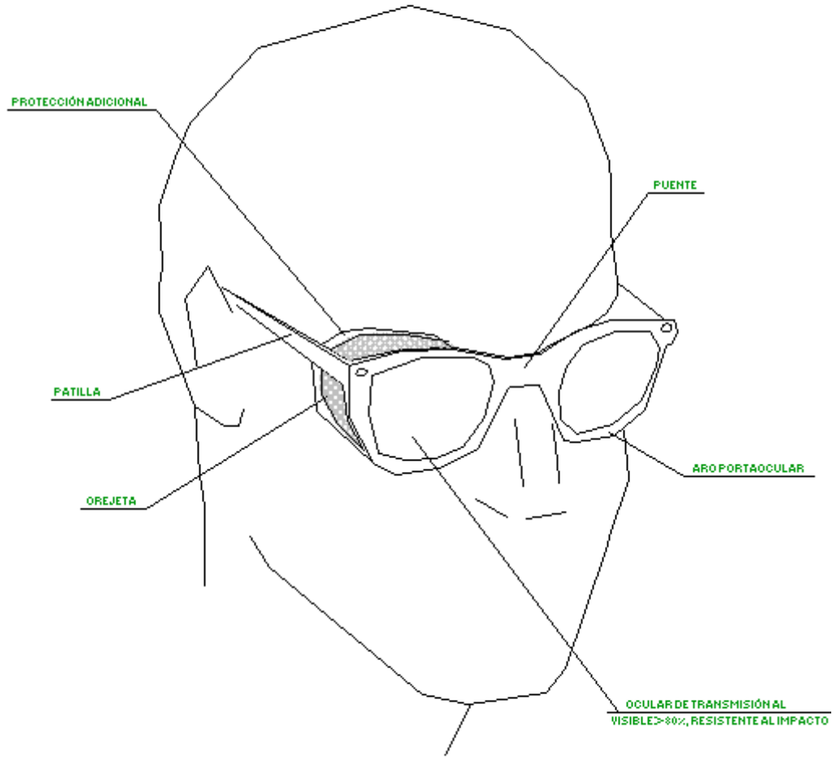


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

(2) CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V

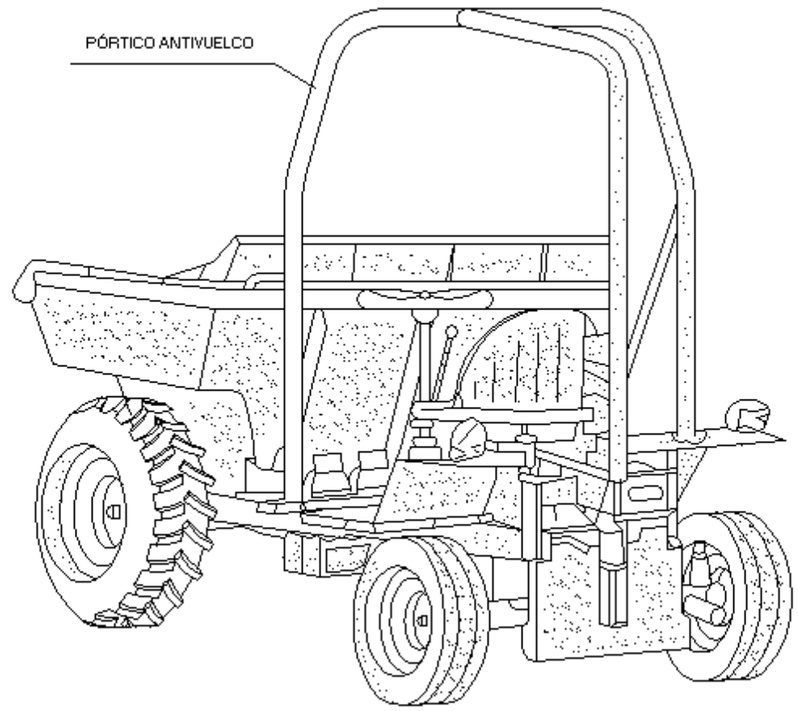
(3) MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

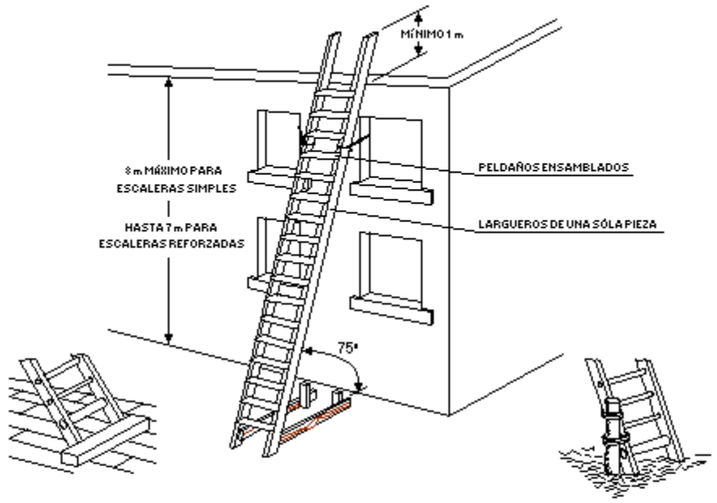


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 18

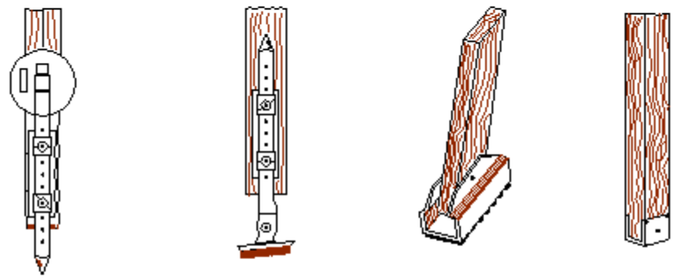
DUMPER



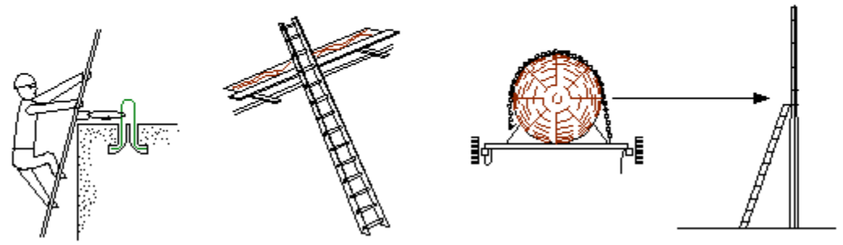
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

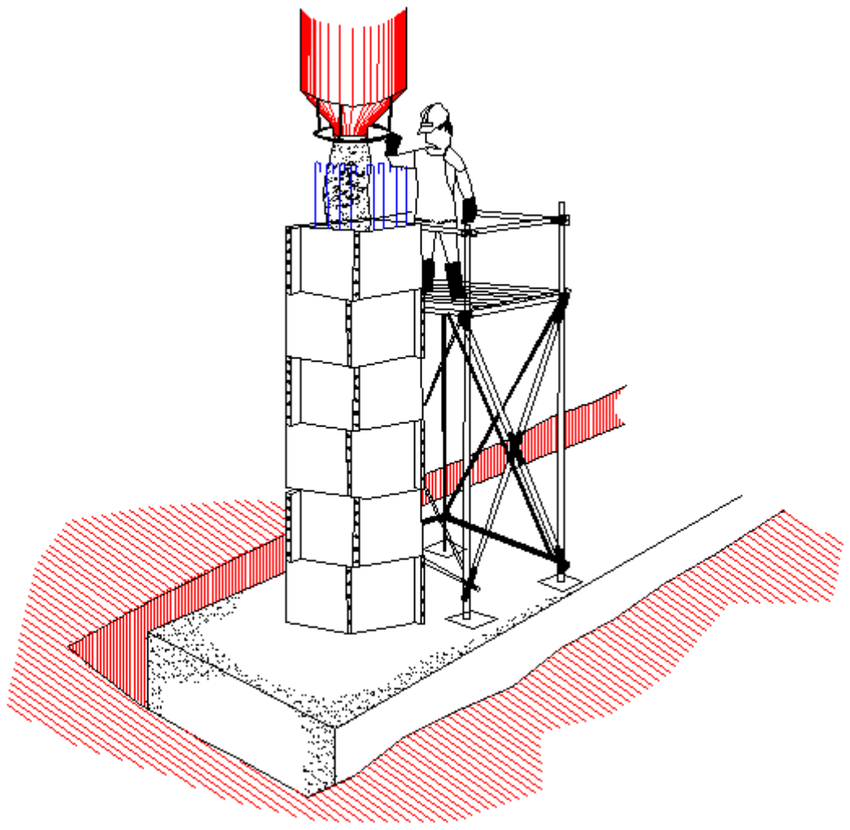


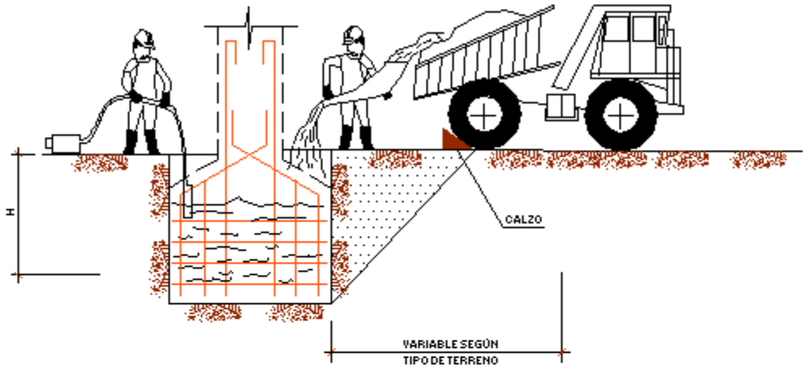
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



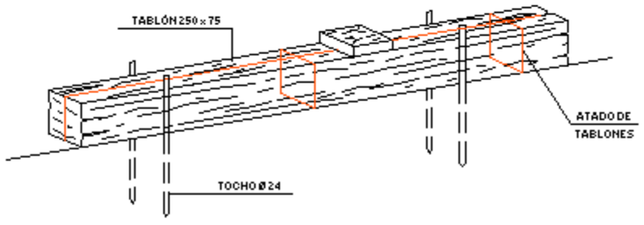
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 19

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



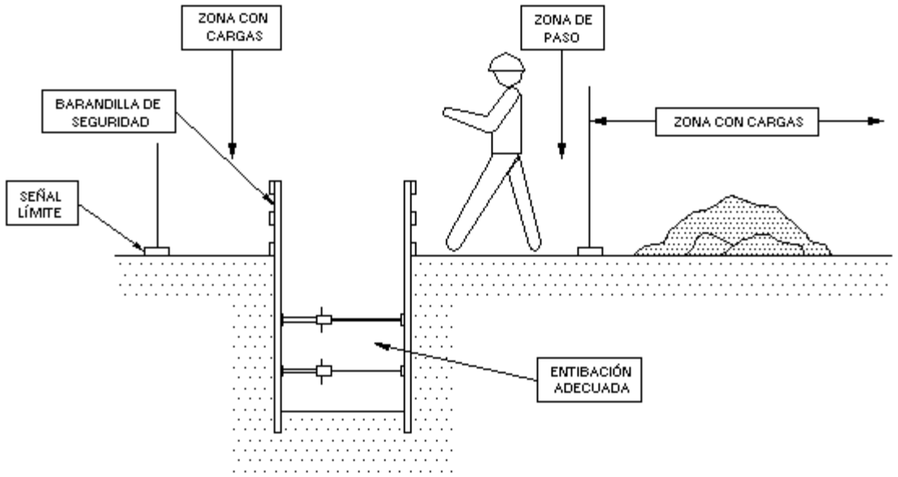


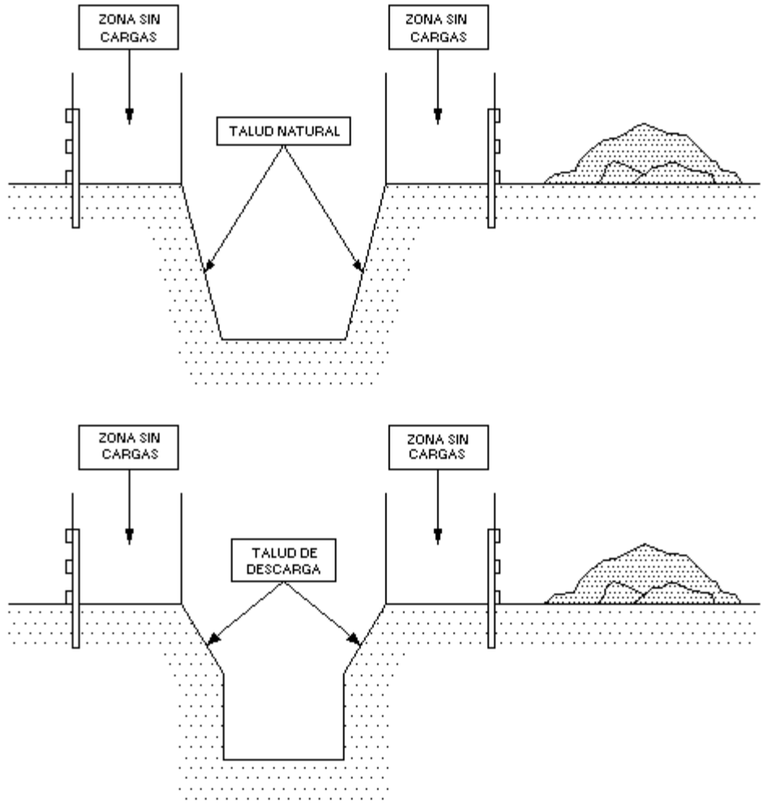
CONJUNTO

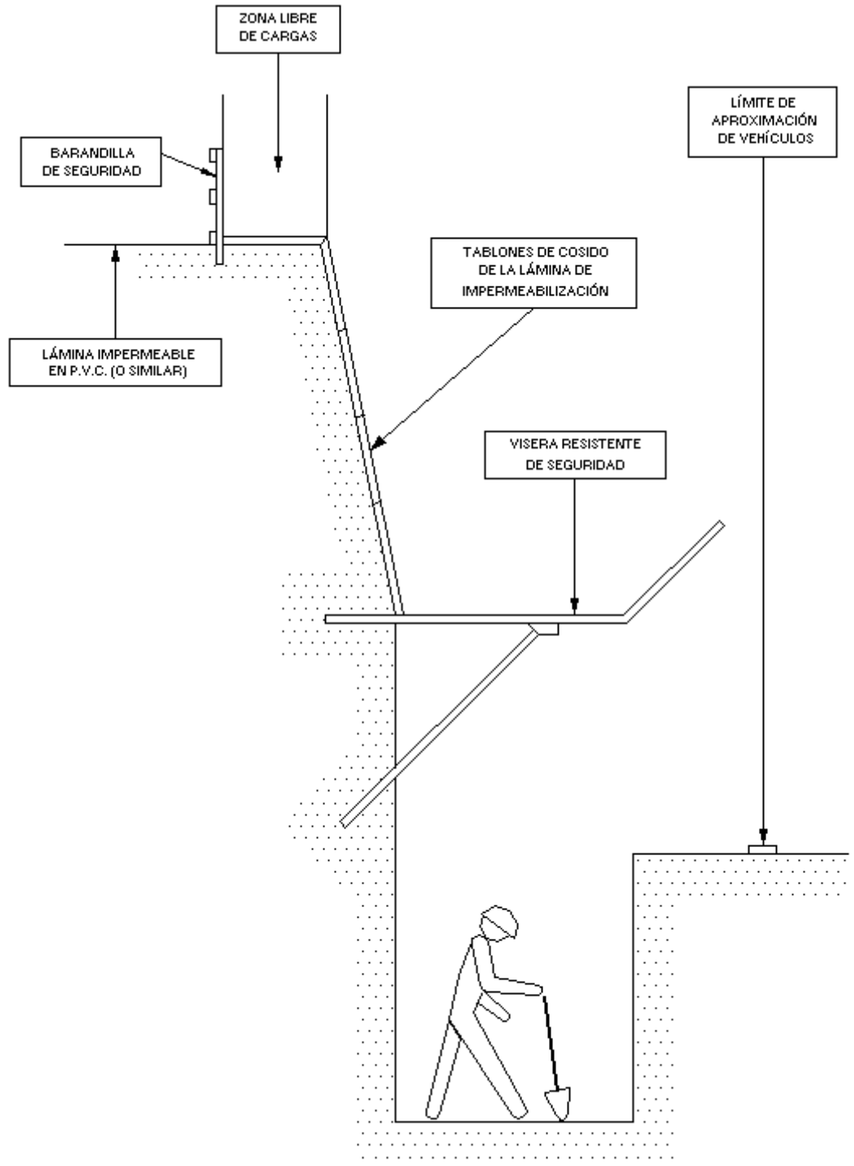


DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 20







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO TRAMO TORRELAVEGA - SOLARES	SUBTRAMO: TORRELAVEGA – LA ENCINA PROVINCIA: CANTABRIA	AUTOR: David Santamaría Caso	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: OCTUBRE 2016	Nº DE PLANO: 21

ANEJO Nº 24 – SEGURIDAD Y SALUD: 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 4
4. Servicios de prevención 7
5. Instalaciones de higiene y servicios de bienestar de los trabajadores 8
6. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal 9
7. Condiciones de las protecciones colectivas 9
8. Abono de los elementos de seguridad y salud 11
9. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo 12

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO, TRAMO: TORRELAVEGA - SOLARES". 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 el 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 contínua 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) rabajador 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 DE HIGIENE Y SERVICIOS DE 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 color 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:

David Santamaría Caso

ANEJO Nº 24 – SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

Índice

1. Mediciones 2
2. Cuadro de precios nº1 8
3. Presupuesto por capítulos 14
4. Resumen del presupuesto 19

1. MEDICIONES

01 Equipos de protección individual

D41EA001 **Ud CASCO DE SEGURIDAD.**
Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.
200,00

D41EA201 **Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.
40,00

D41EA220 **Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**
Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.
60,00

D41EA230 **Ud GAFAS ANTIPOLVO.**
Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.
200,00

D41EA601 **Ud PROTECTORES AUDITIVOS.**
Ud. Protectores auditivos, homologados.
150,00

D41EB120 **Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL**
Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.
200,00

D41EB130 **Ud MASCARILLA RESPIRATORIA ANTI POLVO**
Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.
200,00

D41EE001 **Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL**
Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.
300,00

D41EE016 **Ud PAR GUANTES LATEX ANTICOR.**
Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.
100,00

D41EE020 **Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**
Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.
60,00

D41EG010 **Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**
Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.
200,00

D41EC001 **Ud MONO DE TRABAJO.**
Ud. Mono de trabajo, homologado CE.
300,00

D41EC010 **Ud IMPERMEABLE.**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.
200,00

D41EC050 **Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.**
Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
200,00

D41EC440 **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.
150,00

D41EC500 **Ud CINTURON ANTILUMBAGO**
Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.
50,00

02	**Equipos de protección colectiva**		
D41GA201	**M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.** M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	500,00	
D41GA300	**M2 TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS** M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	100,00	
D41GA350	**Ud PASARELA MONTAJE FORJADO** UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,00	
D41GA040	**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.	1.000,00	
D41GC025	**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	
D41GC028	**M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA** M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	500,00	
D41GC210	**Ml BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.** Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.	100,00	
D41GC410	**Ml VALLA P.DEREC.Y MALLAZO 2.5 M** Ml. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m. de altura y D=10/12 cm. anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado.	500,00	

03 Señalizaciones

D41CC020 **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 usos)

100,00

D41CC040 **Ud VALLA CONTENCION PEATONES.**
Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)

50,00

D41CA010 **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 usos)

10,00

D41CA240 **Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.**
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

40,00

D41CE001 **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)

50,00

D41CE040 **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

04 Instalaciones provisionales de obra

04.01 Alquiler de casetas provisionales

D41AA210 **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

D41AA310 **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.

2,00

D41AA320 **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.

4,00

D41AA410 **Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, 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.

20,00

D41AA601 **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.

10,00

04.02 Acometidas provisionales

D41AE001 **Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

10,00

D41AE101 **Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

6,00

D41AE201 **Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

8,00

04.03 Mobiliario y equipamientos varios

D41AG201 **Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

100,00

D41AG210 **Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.**

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

25,00

D41AG401 **Ud JABONERA INDUSTRIAL.**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en

acero inoxidable, colocada. (10 usos)

12,00

D41AG601 **Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS**
Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)

10,00

D41AG630 **Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.**
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

10,00

D41AG700 **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. (10 usos)

10,00

D41AG801 **Ud BOTIQUIN DE OBRA.**
Ud. Botiquín de obra instalado.

20,00

D41AG810 **Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.**
Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

40,00

D41AG820 **Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**
Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

10,00

D38KM010 **UD CENTRO MANDO PROTECCION**
UD. Centro de mando y protección, colocado

2,00

05 Mano de obra en materia de Seguridad y Salud

D41IA001 H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE
H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

48,00

D41IA020 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.

120,00

D41IA040 Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT
Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

48,00

D41IA201 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.

240,00

D41IA210 Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.
Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

48,00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

01 Equipos de protección individual

D41EA001 Ud **CASCO DE SEGURIDAD.** **3,05**
Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.
TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D41EA201 Ud **PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.** **12,31**
Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.
DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

D41EA220 Ud **GAFAS CONTRA IMPACTOS.** **11,36**
Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.
ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41EA230 Ud **GAFAS ANTIPOLVO.** **2,52**
Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.
DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41EA601 Ud **PROTECTORES AUDITIVOS.** **7,89**
Ud. Protectores auditivos, homologados.
SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41EB120 Ud **FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL** **4,73**
Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.
CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41EB130 Ud **MASCARILLA RESPIRATORIA ANTI POLVO** **1,26**
Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.
UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D41EE001 Ud **PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL** **1,89**
Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.
UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41EE016 Ud **PAR GUANTES LATEX ANTICOR.** **2,84**
Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.
DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41EE020 Ud **PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM** **7,89**
Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.
SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41EG010 Ud **PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.** **24,61**
Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.
VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EC001 Ud **MONO DE TRABAJO.** **16,41**
Ud. Mono de trabajo, homologado CE.
DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EC010 Ud **IMPERMEABLE.** **9,47**
Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.
NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41EC050 Ud **PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.** **18,93**
Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.
DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41EC440 Ud **ARNES DE SEGURIDAD CLASE C** **79,51**
Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.
SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EC500 Ud **CINTURON ANTILUMBAGO** **17,45**
Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.
DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02 Equipos de protección colectiva

D41GA201 **M2** **MALLAZO PROTECCION HUECOS.** **2,76**

M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.

DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D41GA300 **M2** **TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS** **21,83**

M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41GA350 **Ud** **PASARELA MONTAJE FORJADO** **14,43**

UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).

CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41GA040 **Ml** **CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA** **2,87**

Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.

DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41GC025 **Ml** **MALLA POLIETILENO SEGURIDAD** **1,72**

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).

UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41GC028 **M2** **PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA** **2,78**

M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).

DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41GC210 **Ml** **BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.** **5,00**

Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.

CINCO EUROS

D41GC410 **Ml** **VALLA P.DEREC.Y MALLAZO 2.5 M** **6,66**

Ml. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m. de altura y D=10/12 cm. anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado.

SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03 Señalizaciones

D41CC020 Ud **VALLA DE OBRA CON TRIPODE.** **4,80**

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 usos)

CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41CC040 Ud **VALLA CONTENCION PEATONES.** **3,42**

Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)

TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41CA010 Ud **SEÑAL STOP I/SOPORTE.** **40,97**

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 usos)

CUARENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41CA240 Ud **CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.** **7,04**

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D41CE001 Ud **BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.** **11,41**

Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)

ONCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

D41CE040 Ml **MARQUESI.SOP.MET.Y PLAT.MADER** **51,42**

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.

CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

04 Instalaciones provisionales de obra

04.01 Alquiler de casetas provisionales

D41AA210 Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA 132,98

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.

CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AA310 Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR 113,69

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.

CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D41AA320 Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. 124,02

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.

CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS

D41AA410 Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO 189,48

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, 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 OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AA601 Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN 113,69

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.

CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.02 Acometidas provisionales

D41AE001 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. 105,42

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

D41AE101 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. 93,02

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.

NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

D41AE201 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. 77,17

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

04.03 Mobiliario y equipamientos varios

D41AG201 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. 12,97

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)

DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41AG210 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. 21,91

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)

VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

D41AG401 Ud JABONERA INDUSTRIAL. 4,94

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D41AG601 Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS 101,38

Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)

CIENTO UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41AG630 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. 22,67

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)

VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41AG700 Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. 18,80

Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de

caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)

DIECIOCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

D41AG801 **Ud** **BOTIQUIN DE OBRA.** **21,43**

Ud. Botiquín de obra instalado.

VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41AG810 **Ud** **REPOSICION DE BOTIQUIN.** **41,15**

Ud. Reposición de material de botiquín de obra.

CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

D41AG820 **Ud** **CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES** **6,78**

Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38KM010 **UD** **CENTRO MANDO PROTECCION** **1.498,16**

UD. Centro de mando y protección, colocado

MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

05 Mano de obra en materia de Seguridad y Salud

D41IA001 H. **COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE** **55,93**

H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41IA020 H. **FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE** **12,40**

H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D41IA040 Ud **RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT** **43,33**

Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D41IA201 H. **EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA** **21,77**

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

VEINTIUN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D41IA210 Ud **LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.** **164,05**

Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.

CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

01	**Equipos de protección individual**				
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	200,00	3,05	610,00
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				
D41EA201	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	40,00	12,31	492,40
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.				
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	60,00	11,36	681,60
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.				
D41EA230	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.	200,00	2,52	504,00
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.				
D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	150,00	7,89	1.183,50
	Ud. Protectores auditivos, homologados.				
D41EB120	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL	200,00	4,73	946,00
	Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.				
D41EB130	Ud	MASCARILLA RESPIRATORIA ANTI POLVO	200,00	1,26	252,00
	Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.				
D41EE001	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	300,00	1,89	567,00
	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.				
D41EE016	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICOR.	100,00	2,84	284,00
	Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.				
D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	60,00	7,89	473,40
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.				
D41EG010	Ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	200,00	24,61	4.922,00
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.				
D41EC001	Ud	MONO DE TRABAJO.	300,00	16,41	4.923,00
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.				
D41EC010	Ud	IMPERMEABLE.	200,00	9,47	1.894,00
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.				
D41EC050	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	200,00	18,93	3.786,00
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				
D41EC440	Ud	ARNES DE SEGURIDAD CLASE C	150,00	79,51	11.926,50
	Ud. Arnés de seguridad clase C (paracaidas), con cuerda de 1 m. y dos mosquetones, en bolsa de transporte, homologada CE.				
D41EC500	Ud	CINTURON ANTILUMBAGO	50,00	17,45	872,50
	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.				
	TOTAL 01.....				**34.317,90**

02	**Equipos de protección colectiva**			
D41GA201	M2 MALLAZO PROTECCION HUECOS.	500,00	2,76	1.380,00
	M2. Mallazo electrosoldado 15x15 cm. D=4 mm. para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.			
D41GA300	M2 TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS	100,00	21,83	2.183,00
	M2. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
D41GA350	Ud PASARELA MONTAJE FORJADO	50,00	14,43	721,50
	UD. Pasarela para ejecución de forjados, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).			
D41GA040	Ml CABLE DE ATADO TRAB.ALTURA	1.000,00	2,87	2.870,00
	Ml. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto madiante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.			
D41GC025	Ml MALLA POLIETILENO SEGURIDAD	2.000,00	1,72	3.440,00
	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).			
D41GC028	M2 PROTECC.ANDAMIO MALLA TUPIDA	500,00	2,78	1.390,00
	M2. Protección vertical de andamio con malla tupída plástica, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).			
D41GC210	Ml BARANDILLA PUNTALES Y TABLON.	100,00	5,00	500,00
	Ml. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablones de 0,20x0,07 m., incluso colocación y desmontaje.			
D41GC410	Ml VALLA P.DEREC.Y MALLAZO 2.5 M	500,00	6,66	3.330,00
	Ml. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m. de altura y D=10/12 cm. anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., incluso colocación y desmontado.			
	TOTAL 02.....			**15.814,50**

03	**Señalizaciones**				
D41CC020	Ud	VALLA DE OBRA CON TRIPODE.	100,00	4,80	480,00
		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. (20 usos)			
D41CC040	Ud	VALLA CONTENCION PEATONES.	50,00	3,42	171,00
		Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE.	10,00	40,97	409,70
		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 usos)			
D41CA240	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.	40,00	7,04	281,60
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	50,00	11,41	570,50
		Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
D41CE040	Ml	MARQUESI.SOP.MET.Y PLAT.MADER	10,00	51,42	514,20
		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.			

TOTAL 03..... 2.427,00

04	**Instalaciones provisionales de obra**			
04.01	**Alquiler de casetas provisionales**			
D41AA210	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	132,98	1.329,80
D41AA310	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.	2,00	113,69	227,38
D41AA320	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.	4,00	124,02	496,08
D41AA410	Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, 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.	20,00	189,48	3.789,60
D41AA601	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.	10,00	113,69	1.136,90

TOTAL 04.01 ..... 6.979,76

04.02	**Acometidas provisionales**			
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	10,00	105,42	1.054,20
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	6,00	93,02	558,12
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	8,00	77,17	617,36

TOTAL 04.02 ..... 2.229,68

04.03	**Mobiliario y equipamientos varios**			
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	100,00	12,97	1.297,00
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	25,00	21,91	547,75
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	12,00	4,94	59,28
D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	10,00	101,38	1.013,80
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	10,00	22,67	226,70
D41AG700	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. (10 usos)	10,00	18,80	188,00
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	20,00	21,43	428,60
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	40,00	41,15	1.646,00
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	10,00	6,78	67,80
D38KM010	UD CENTRO MANDO PROTECCION UD. Centro de mando y protección, colocado	2,00	1.498,16	2.996,32

TOTAL 04.03 ..... 8.471,25

TOTAL 04 ..... 17.680,69

05	**Mano de obra en materia de Seguridad y Salud**			
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	48,00	55,93	2.684,64
D41IA020	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.	120,00	12,40	1.488,00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	48,00	43,33	2.079,84
D41IA201	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.	240,00	21,77	5.224,80
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	48,00	164,05	7.874,40
	TOTAL 05			**19.351,68**
	TOTAL			**89.591,77**

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

01	Equipos de protección individual	34.317,90 38,30
02	Equipos de protección colectiva	15.814,50 17,65
03	Señalizaciones	2.427,00 2,71
04	Instalaciones provisionales de obra	17.680,69 19,73
05	Mano de obra en materia de Seguridad y Salud	19.351,68 21,60
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**89.591,77**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Torrelavega, 3 de octubre de 2016.

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

Índice

1. Planos de localización 2
2. Planos de conjunto 3
3. Planos de planta 4
4. Perfil Longitudinal 5
5. Planos de sección 6
6. Secciones de firme 7

1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

PENÍNSULA IBÉRICA

BALEARES Y CANARIAS

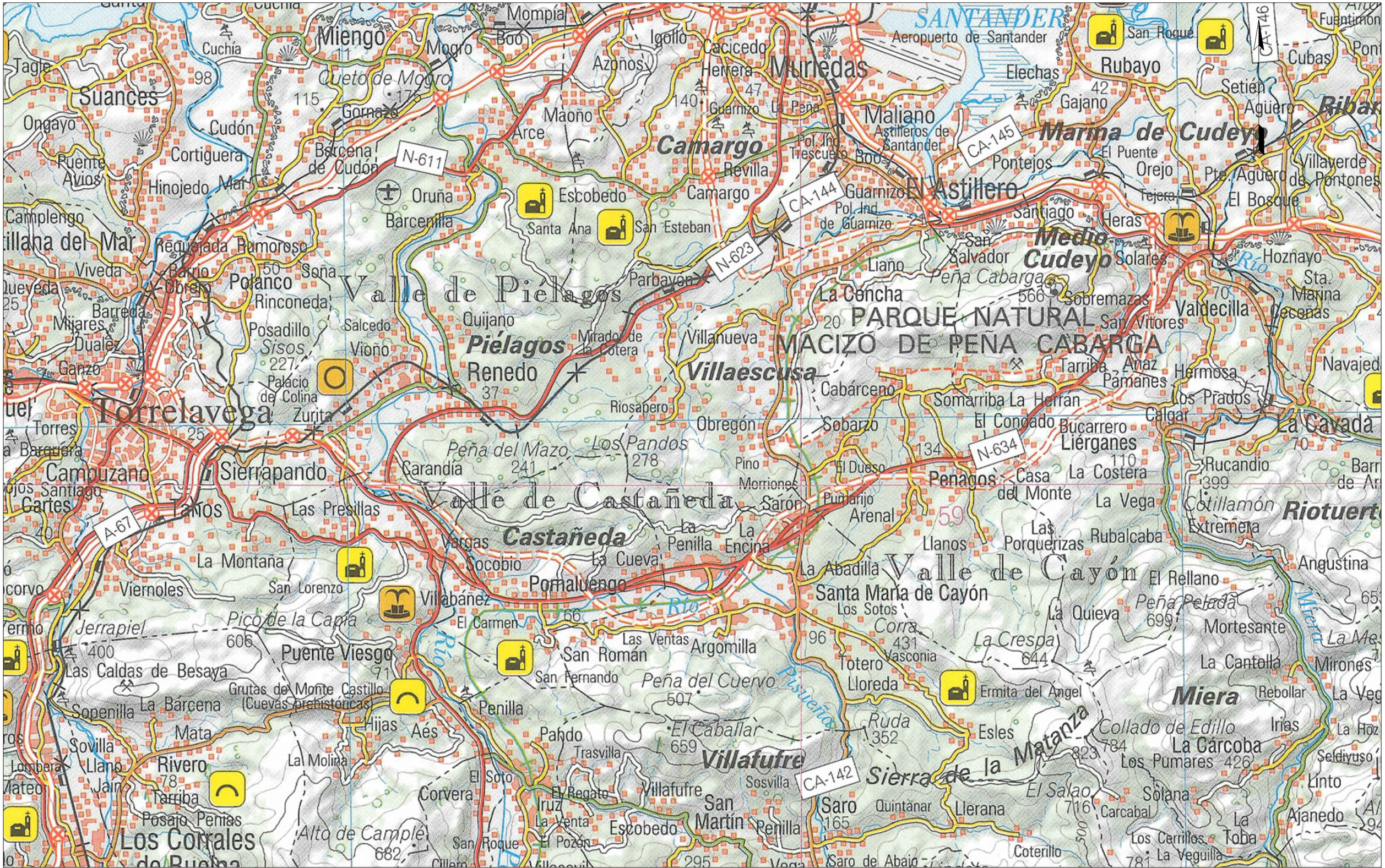
Escala 1:1.250.000



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Localización	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA	FECHA Sept. 2.016	PLANO 1 HOJA 1 DE 3

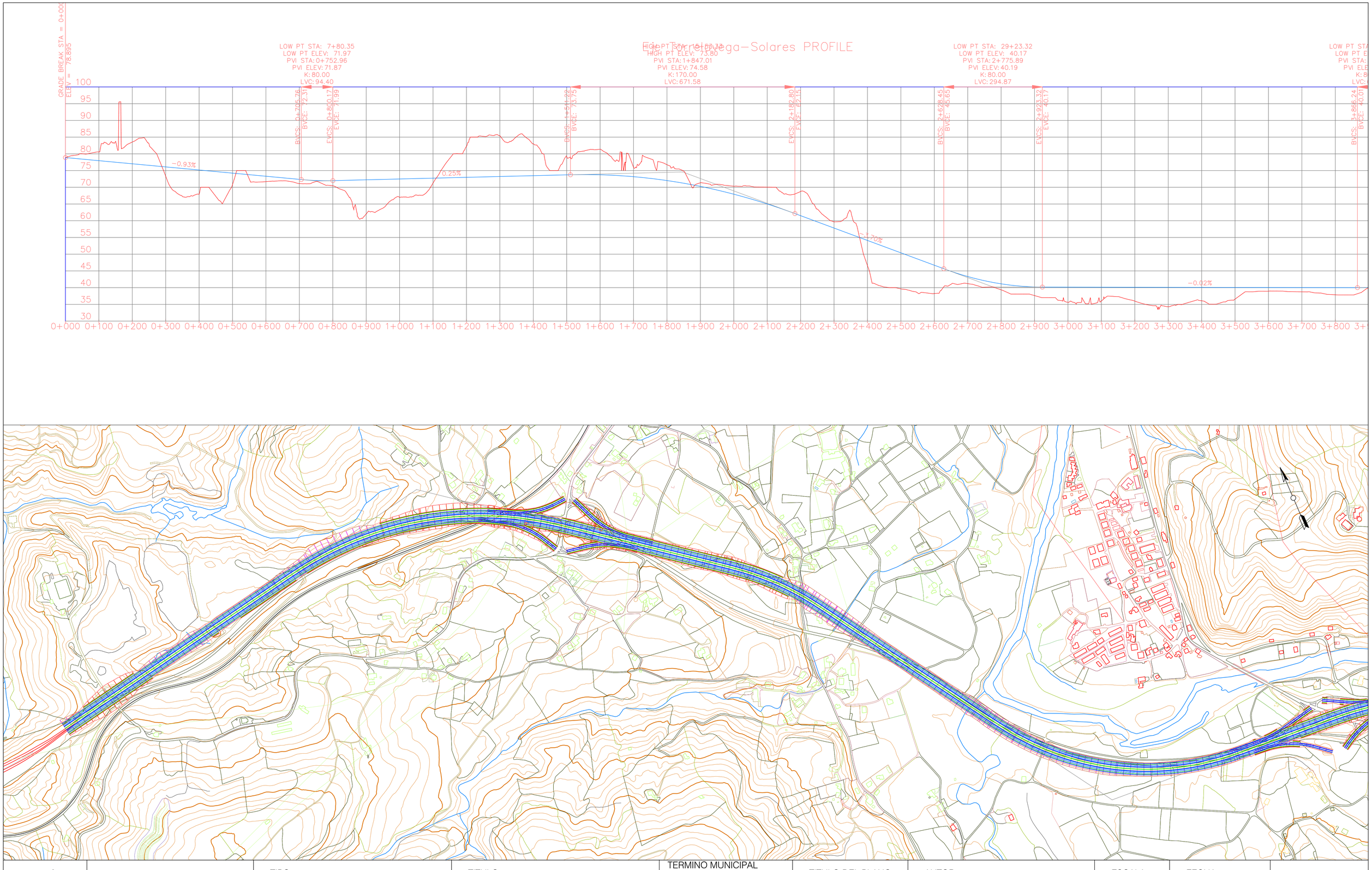


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Localización	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA	FECHA Sept. 2.016	PLANO 1 HOJA 2 DE 3

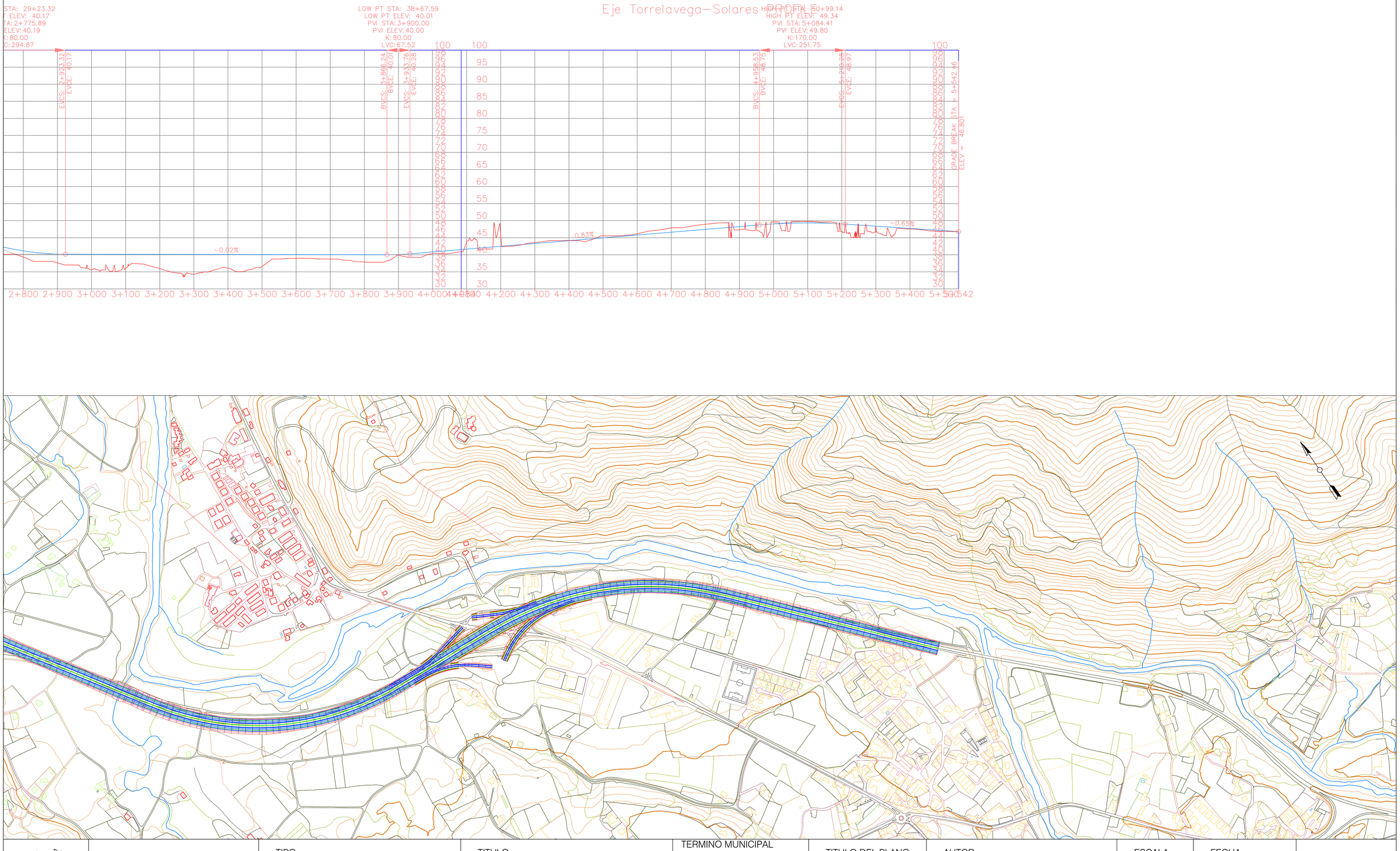


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Localización	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA	FECHA Sept. 2.016	PLANO 1 HOJA 3 DE 3

2. PLANOS DE CONJUNTO

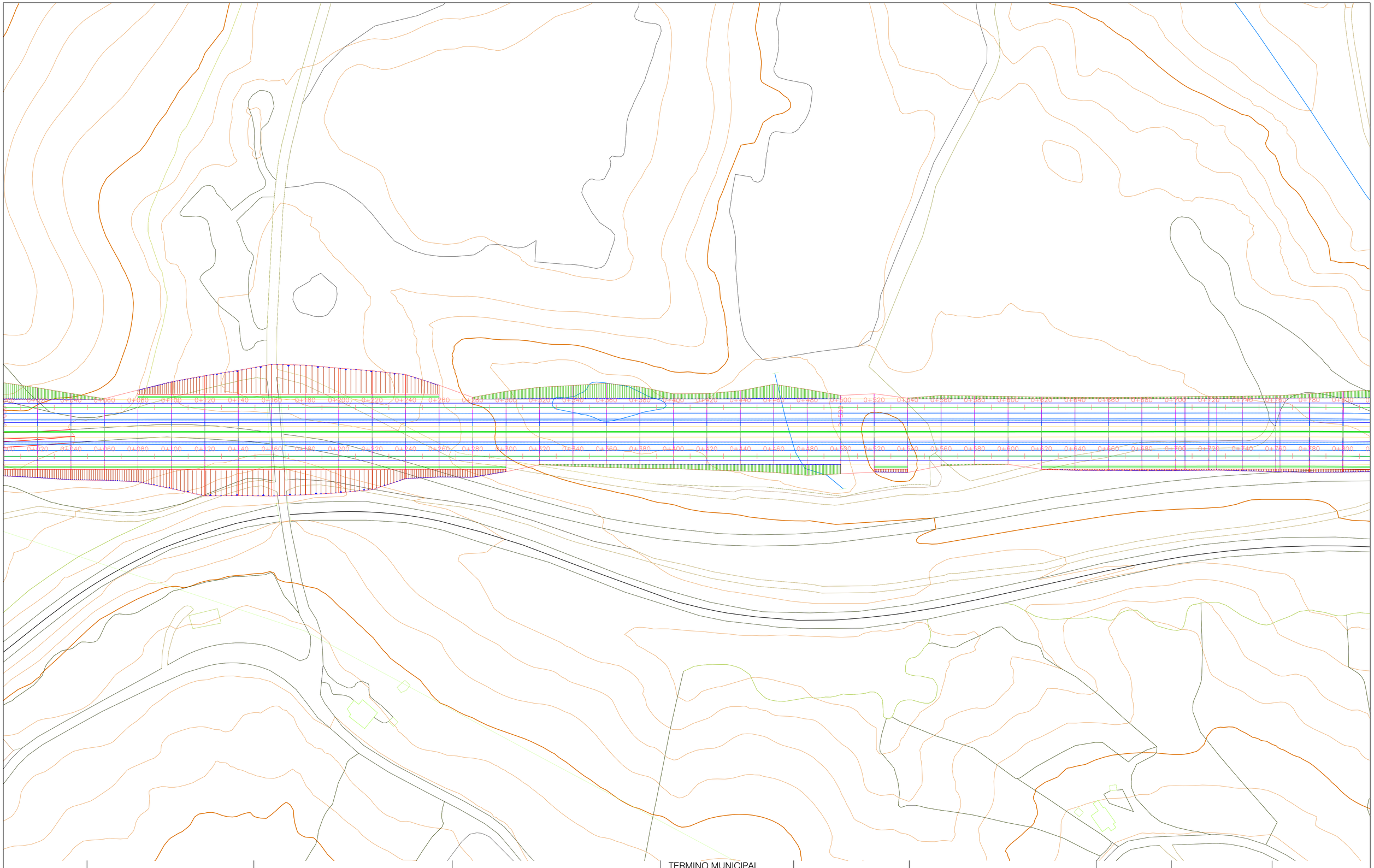


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano conjunto	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 5.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 2 HOJA 1 DE 2

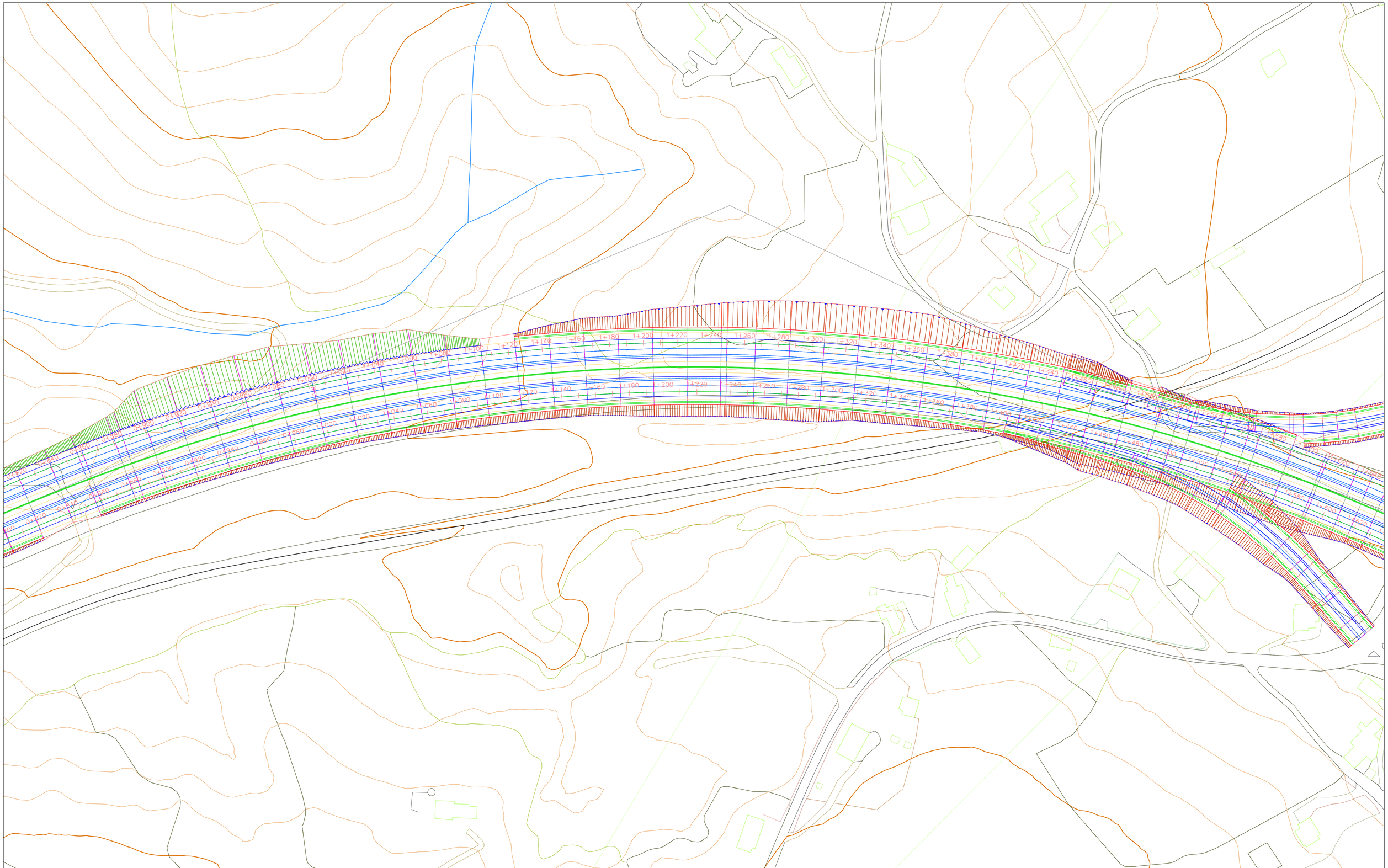


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Plano conjunto	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 5.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 2 HOJA 2 DE 2

3. PLANOS DE PLANTA



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO 1 : 1.000	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 1 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Trabajo de fin de Máster

TITULO

Autovía Torrelavega - Solares

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Planta

AUTOR

David
Santamaría Caso

ESCALA

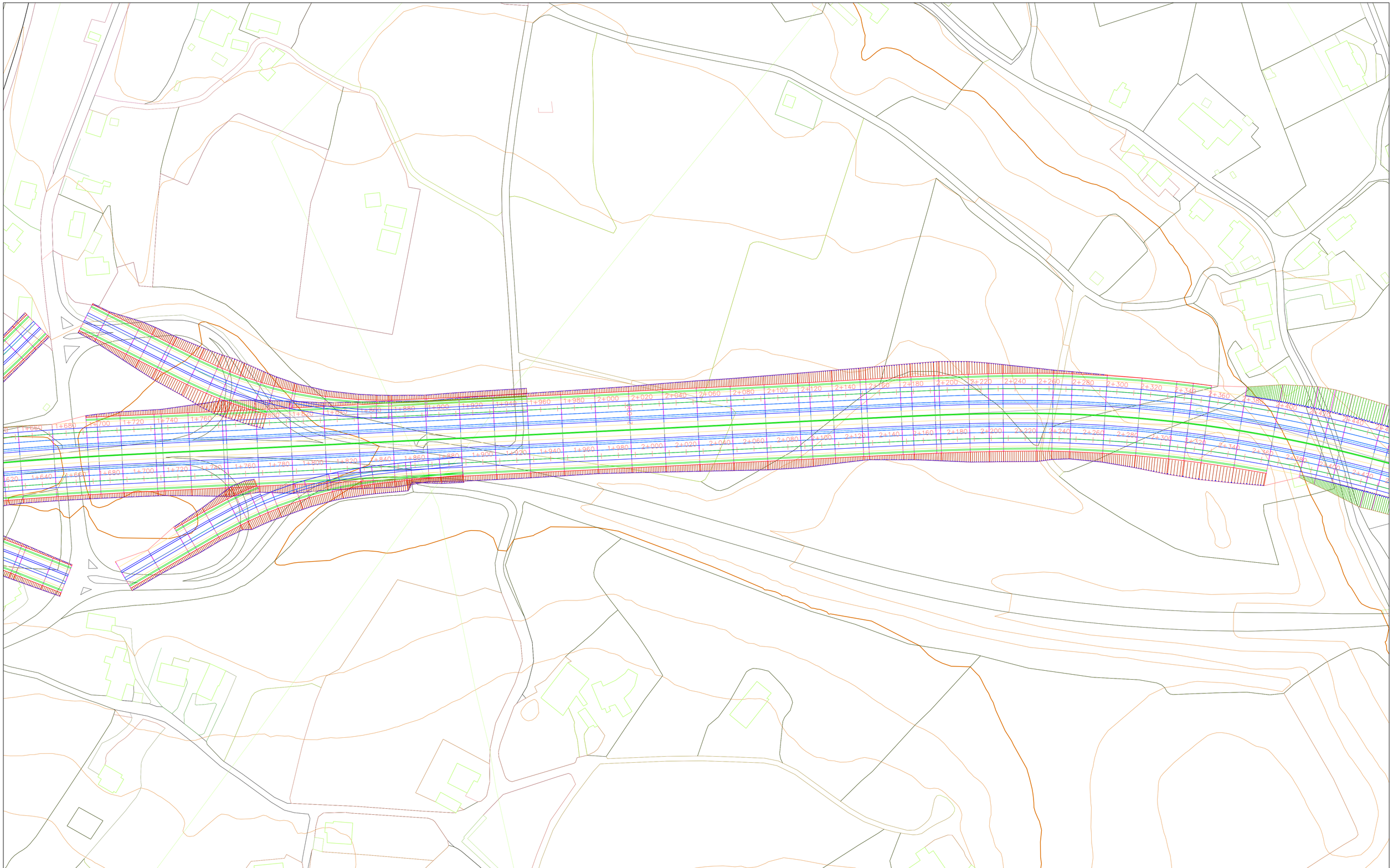
1 : 1.000

FECHA

Sept. 2.016

PLANO 4

HOJA 2 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Trabajo de fin de Máster

TITULO

Autovía Torrelavega - Solares

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Planta

AUTOR

David Santamaría CAso

ESCALA

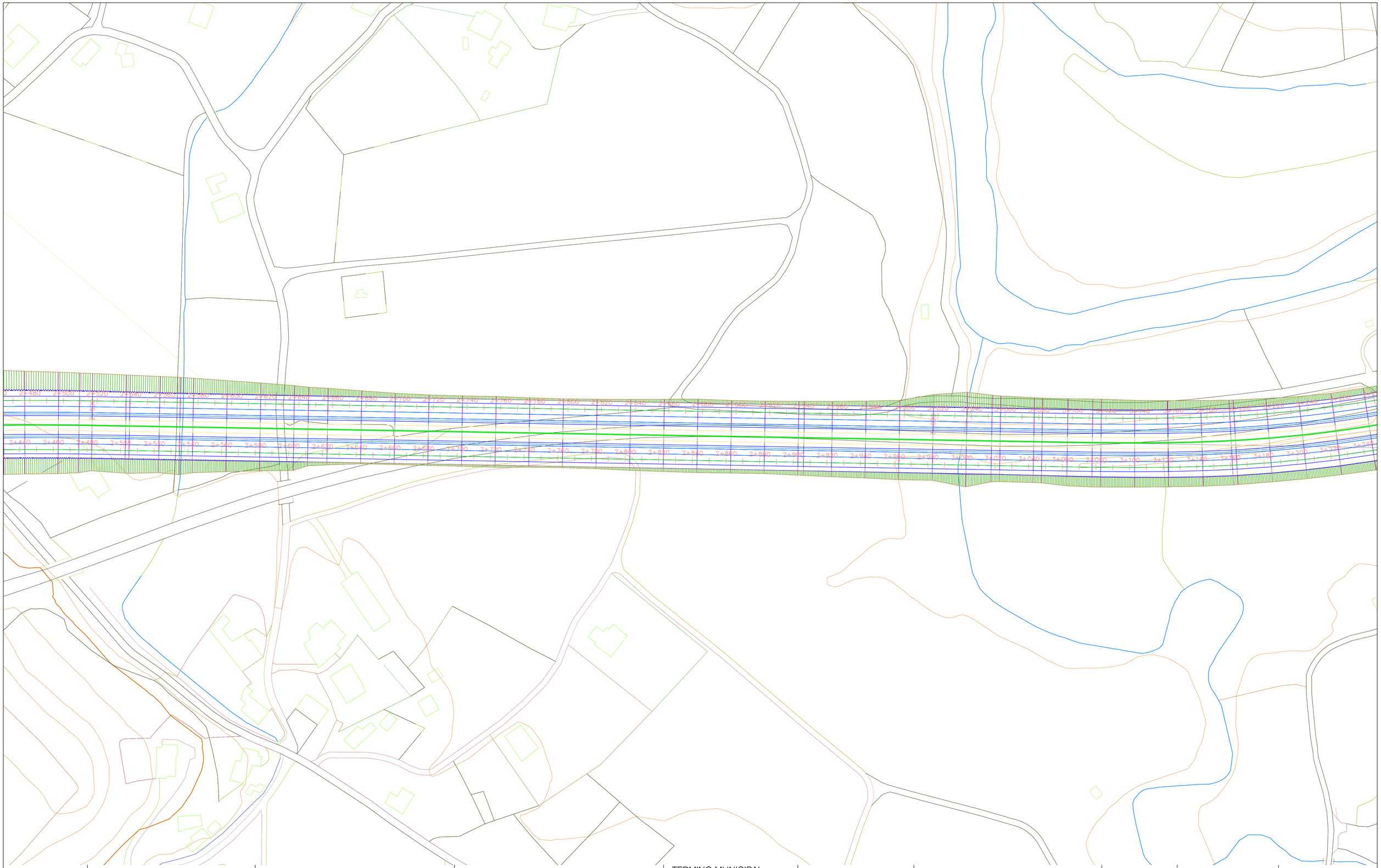
1 : 1.000

FECHA

Sept. 2.016

PLANO 4

HOJA 3 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Trabajo de fin de Máster

TITULO

Autovía Torrelavega - Solares

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Planta

AUTOR

David
Santamaría Caso

ESCALA


1 : 1.000

FECHA

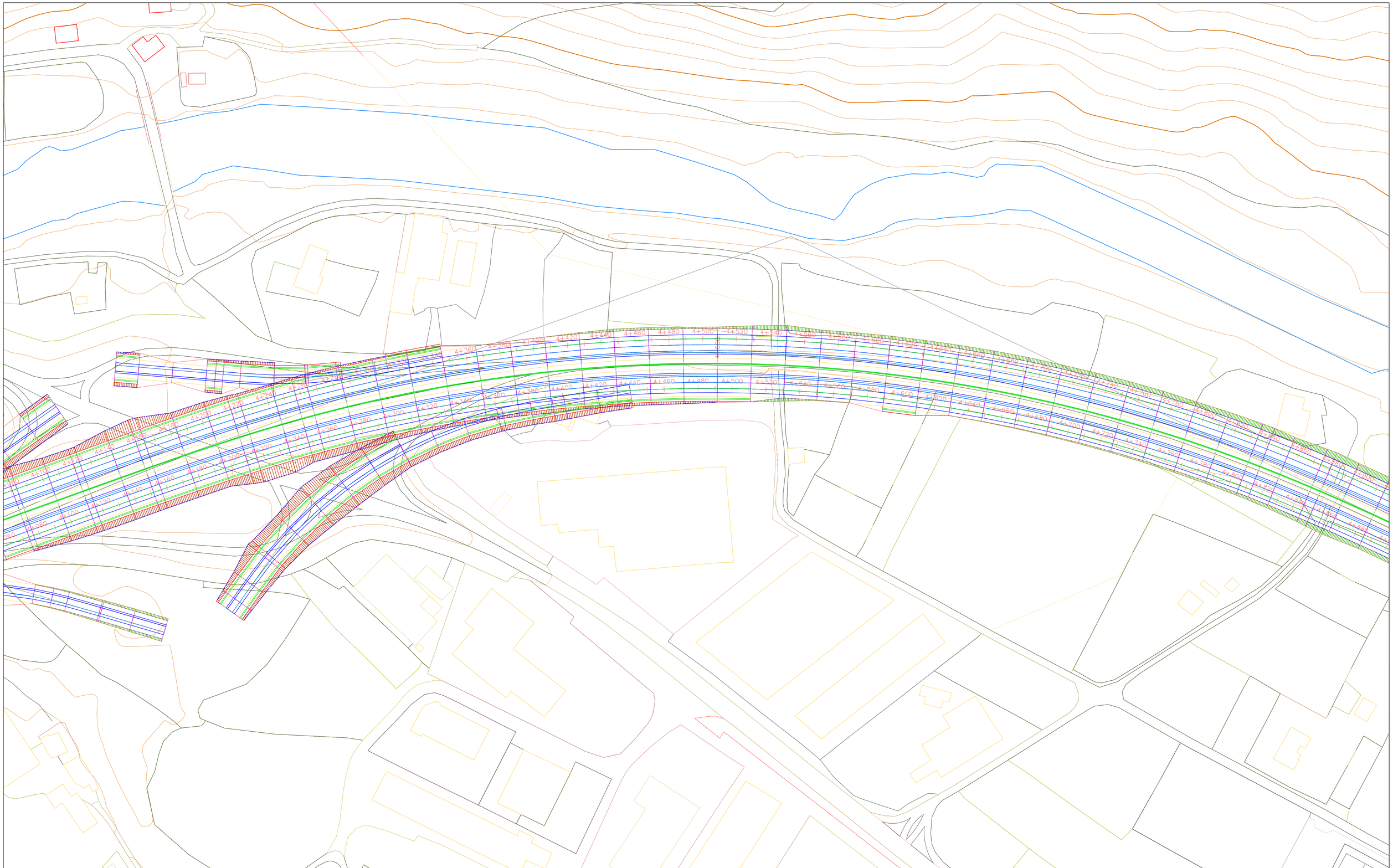
Sept. 2.016

PLANO 7

HOJA 4 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Planta	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 5 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Trabajo de fin de Máster

TITULO

Autovía Torrelavega - Solares

TERMINO MUNICIPAL

Torrelavega

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

Planta

AUTOR

David
Santamaría Caso

ESCALA

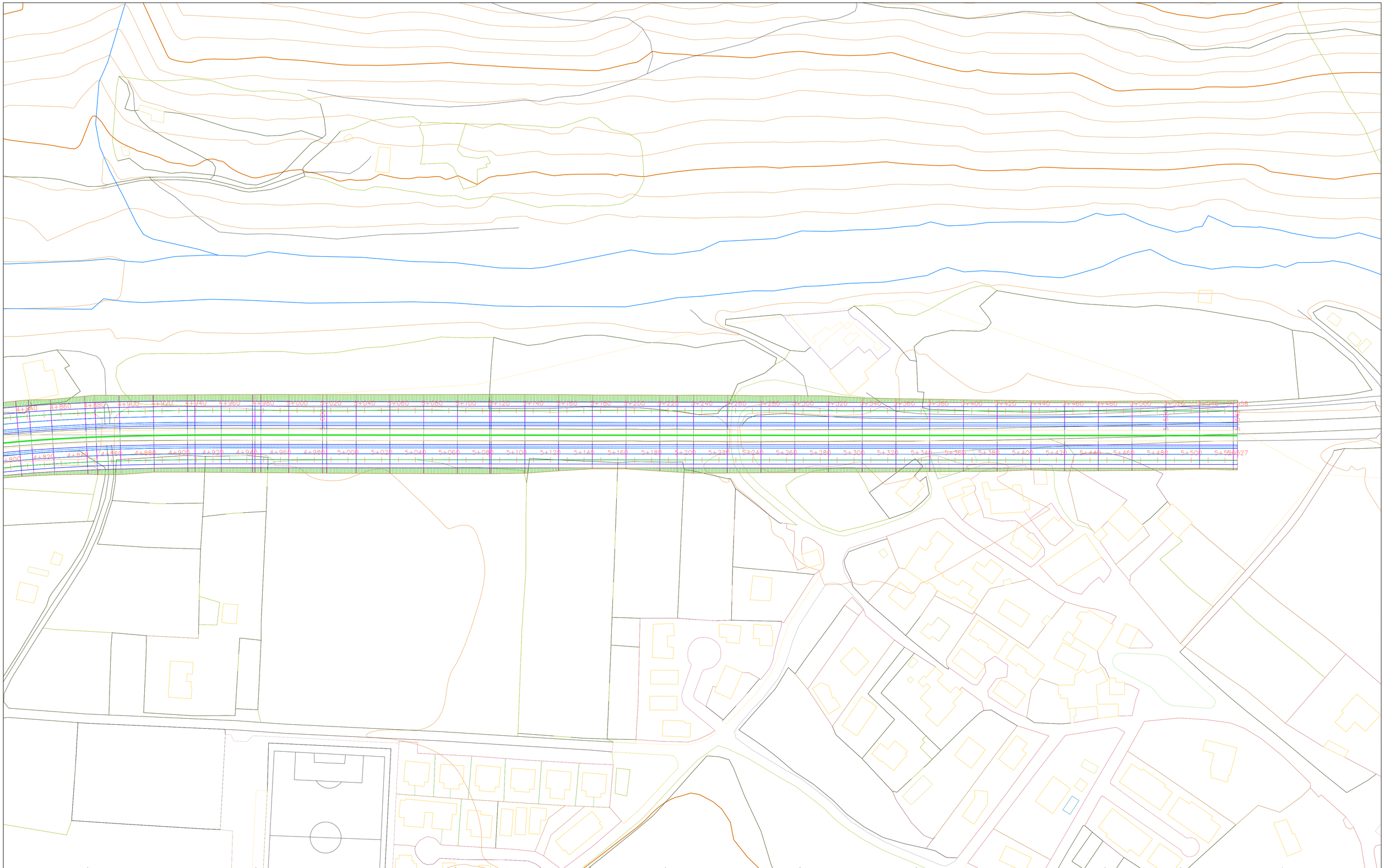
1 : 1.000

FECHA

Sept. 2.016

PLANO 4

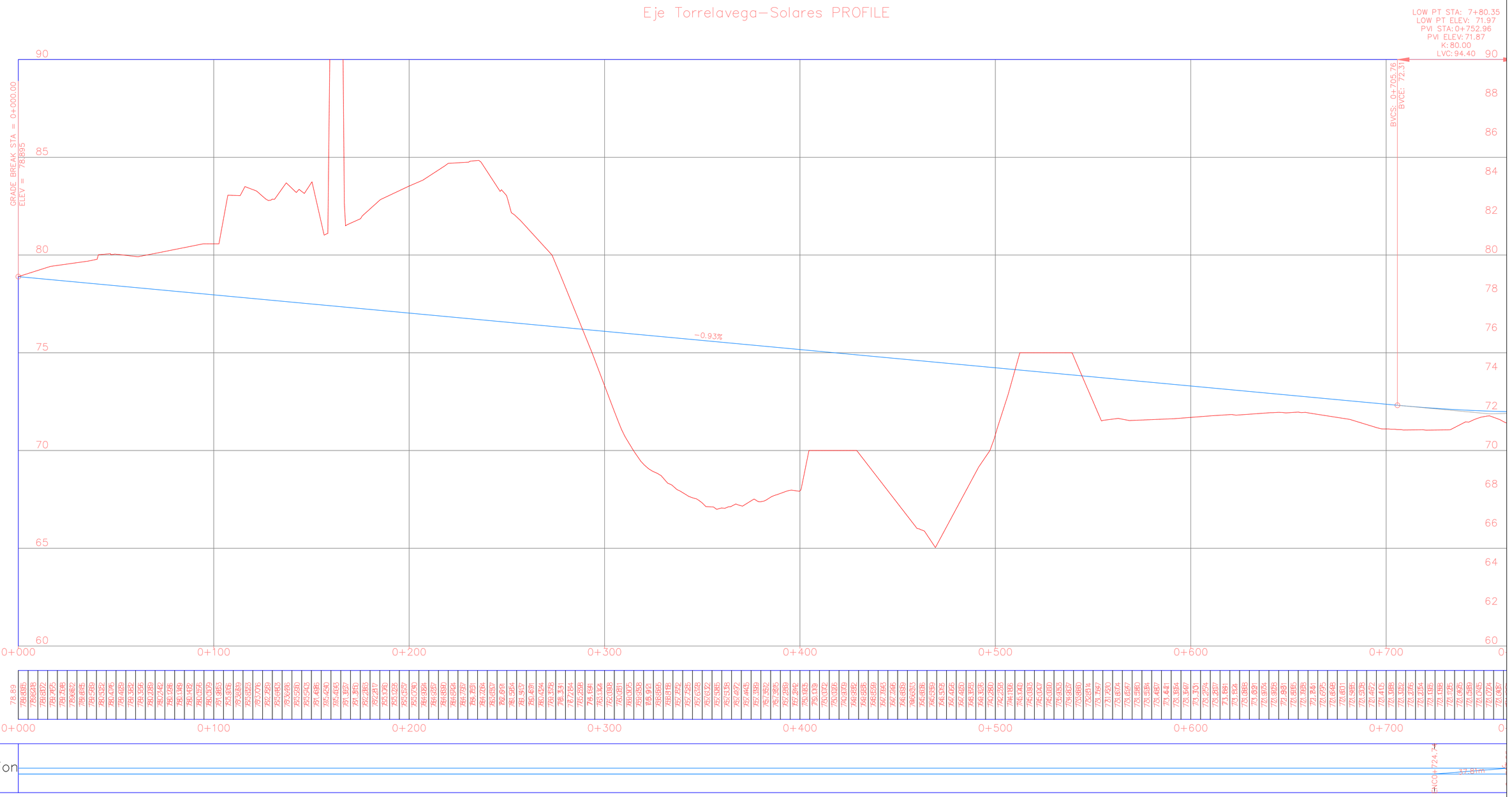
HOJA 6 DE 7



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Planta	AUTOR David Santamaría CAaso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 7 DE 7

4. PERFIL LONGITUDINAL

Eje Torrelavega–Solares PROFILE



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 1 DE 8

Eje Torrelavega—Solares PROFILE

LOW PT STA: 7+80.35
LOW PT ELEV: 71.97
PVI STA: 0+752.96
PVI ELEV: 71.87
K: 80.00
LVC: 94.40

EVCS: 0+800.7
EVCE: 71.99

HIGH PT STA: 15
HIGH PT ELEV:
PVI STA: 1+84
PVI ELEV: 74
K: 170.00
LVC: 671.5

BVCS: 1+511.22
BVCE: 73.15

0.25%

Superelevation

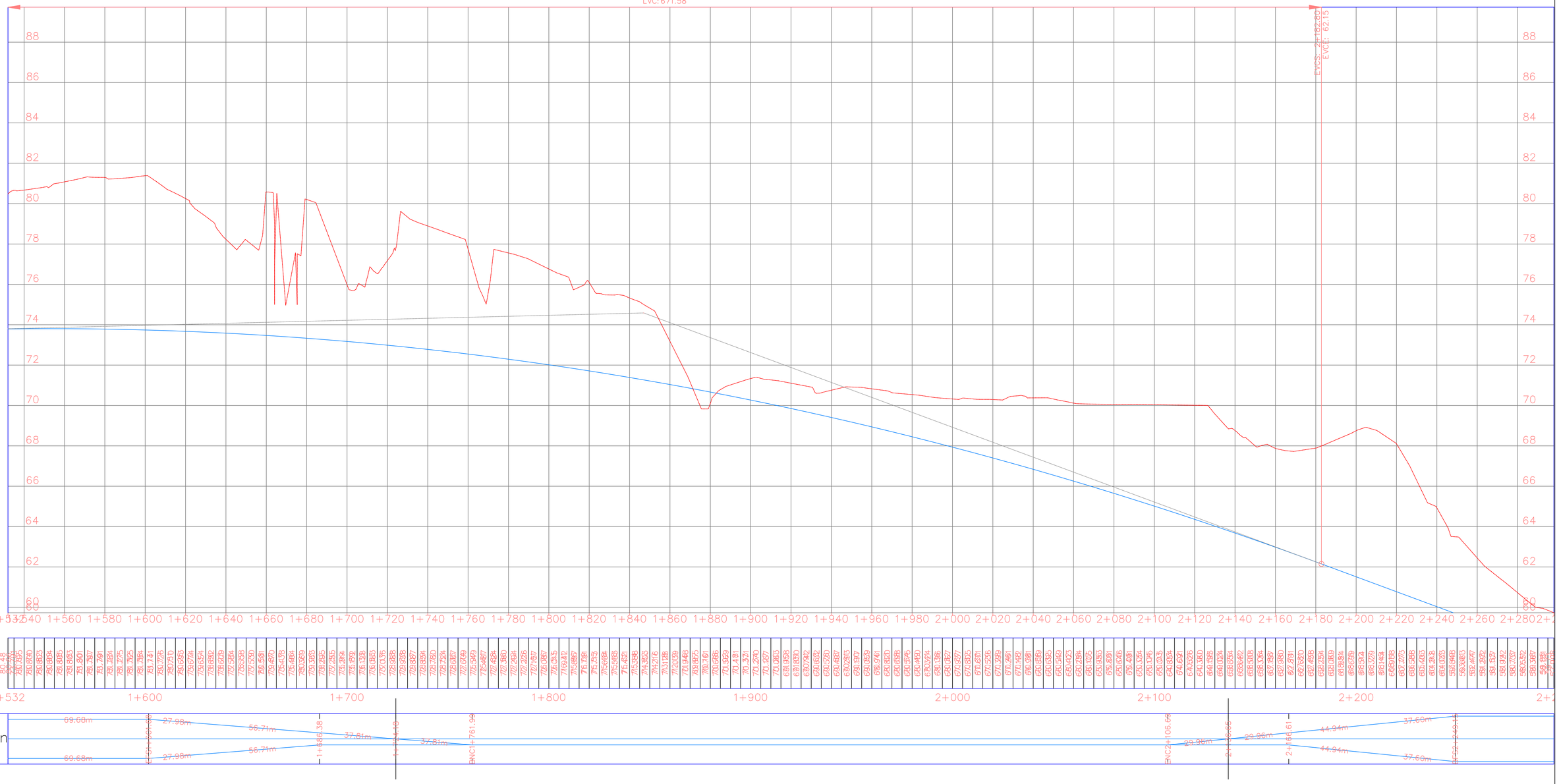
34.35m
56.71m
27.98m
0+800.35
1+39.96.35

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 2 DE 8

Torrelavega–Solares PROFILE

HIGH PT STA:1+530.87
HIGH PT ELEV: 73.80
PVI STA:1+847.01
PVI ELEV: 74.58
K:170.00
LVC:671.58

EVCS: 2+182.80
EVCE: 62.15

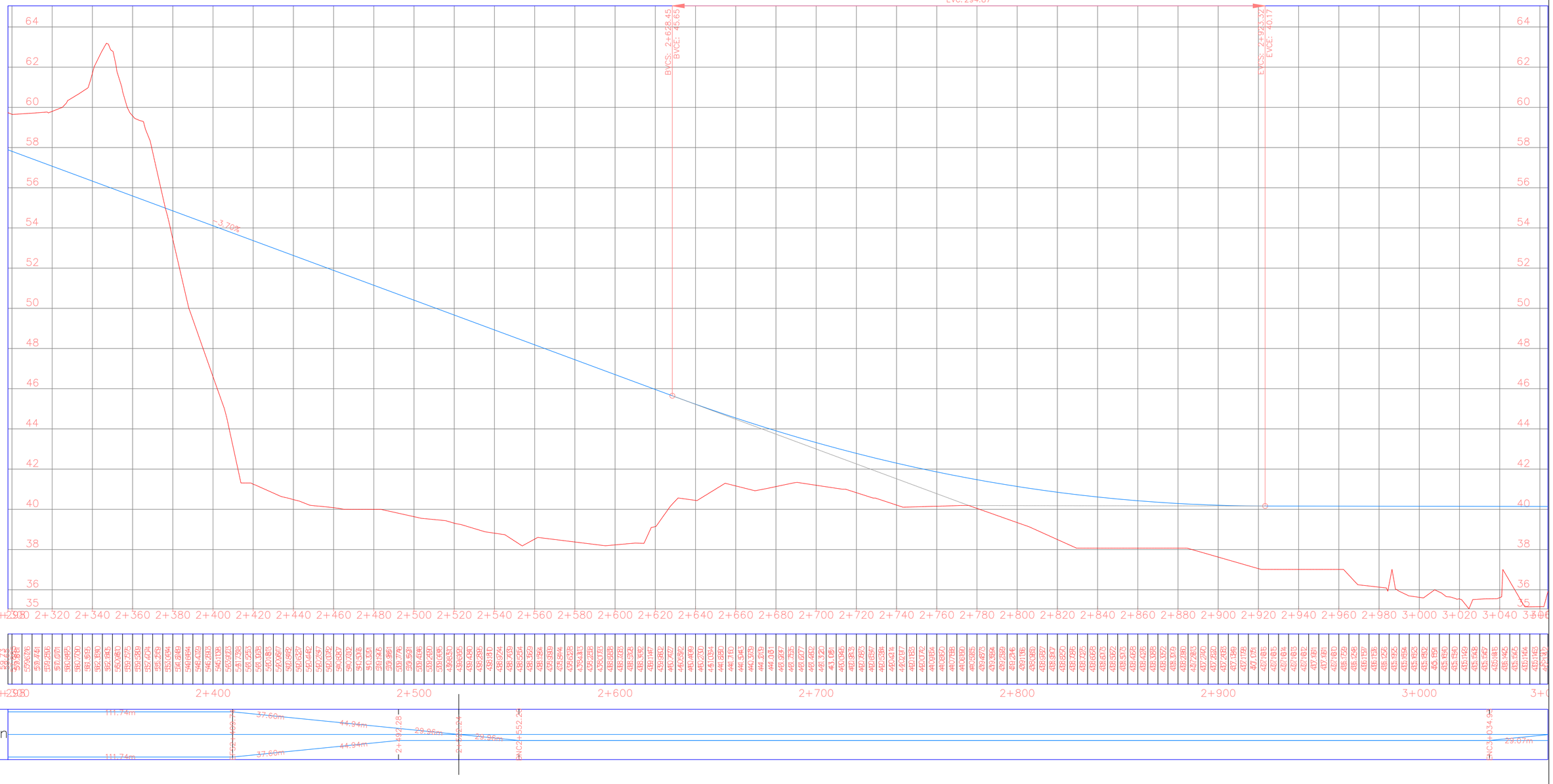




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 3 DE 8

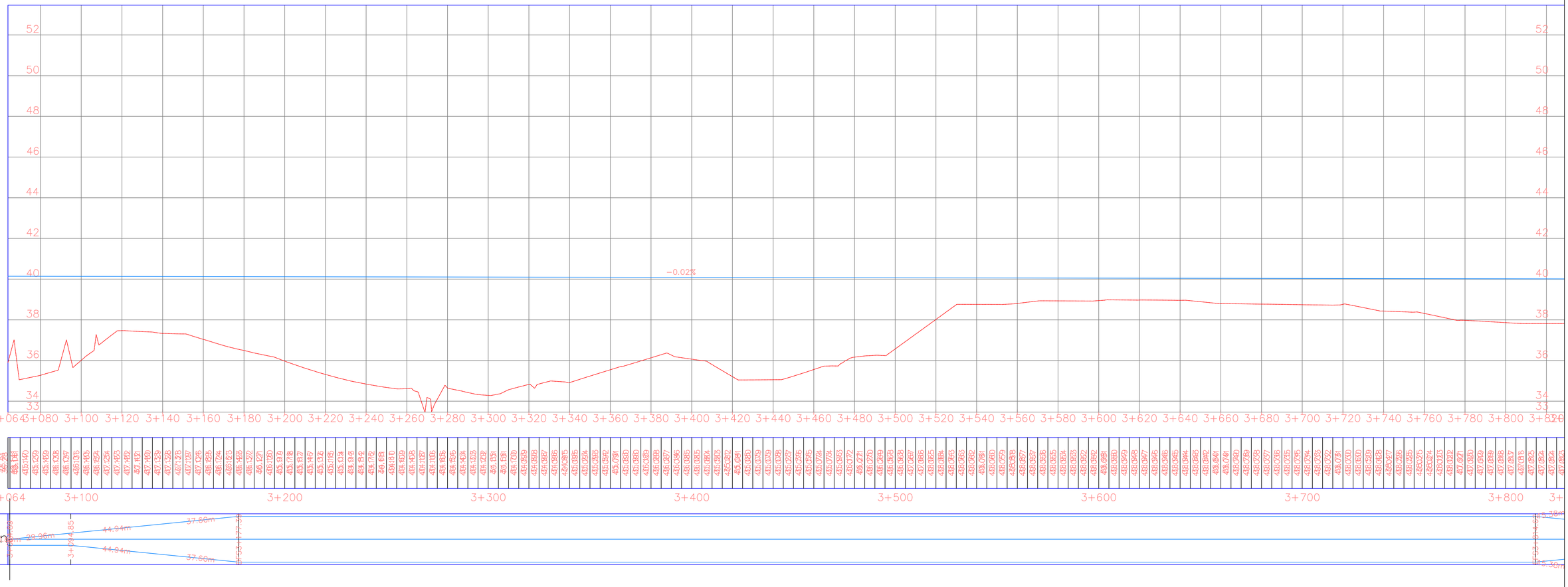
Eje Torrelavega–Solares PROFILE

LOW PT STA: 29+23.32
LOW PT ELEV: 40.17
PVI STA: 2+775.89
PVI ELEV: 40.19
K: 80.00
LVC: 294.87



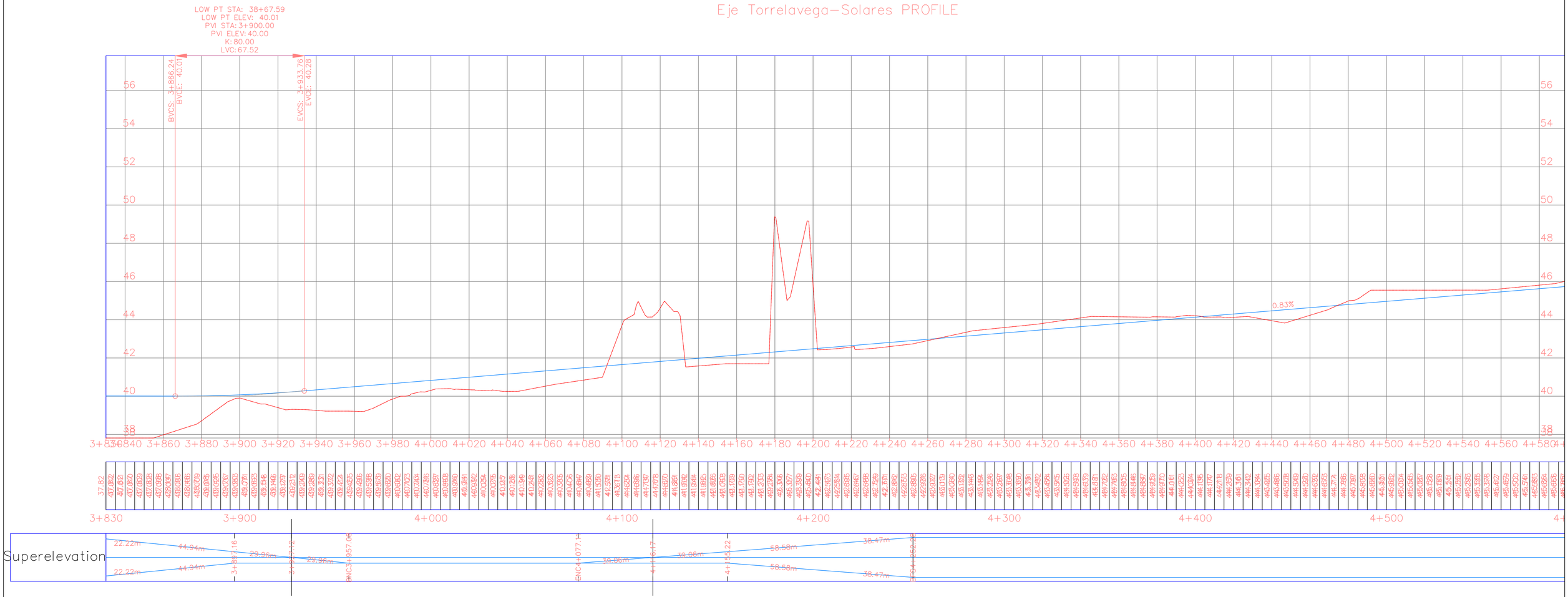
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 4 DE 8

Eje Torrelavega—Solares PROFILE



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 5 DE 8

Eje Torrelavega–Solares PROFILE



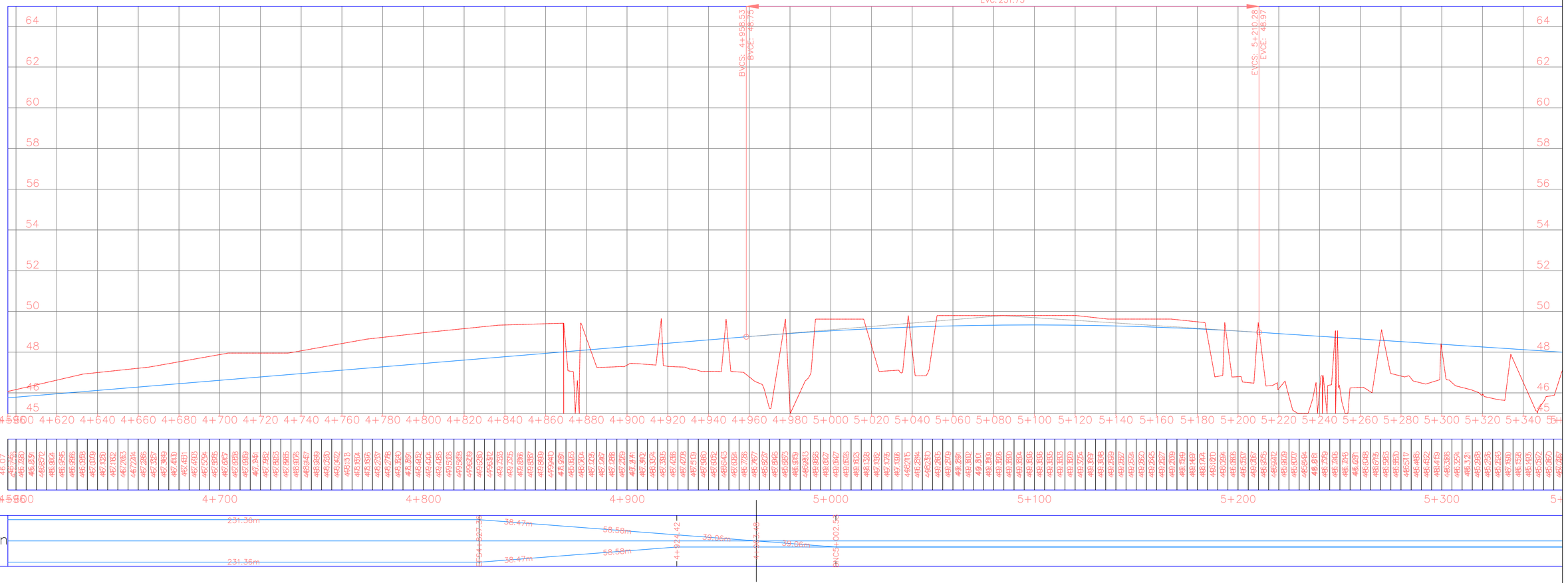
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 6 DE 8

Eje Torrelavega–Solares PROFILE

HIGH PT STA: 50+99.14
HIGH PT ELEV: 49.34
PVI STA: 5+084.41
PVI ELEV: 49.80
K: 170.00
LVC: 251.75

BVCS: 4+958.53
BVCE: 48.75

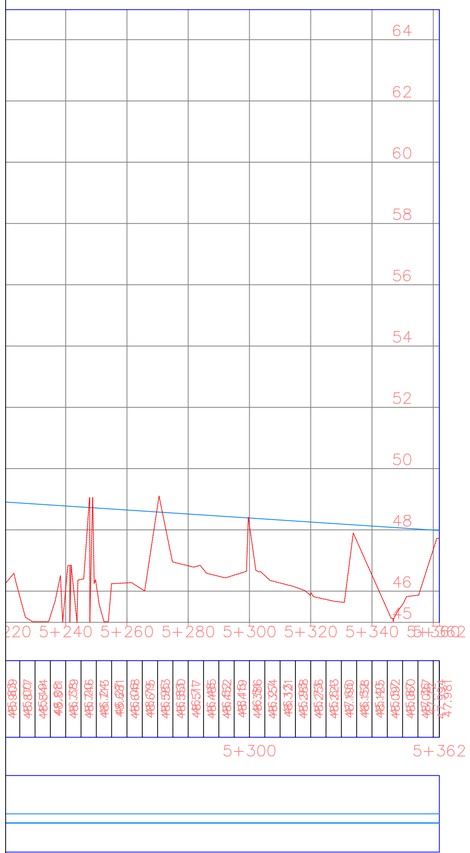
EVCS: 5+210.28
EVCE: 48.97

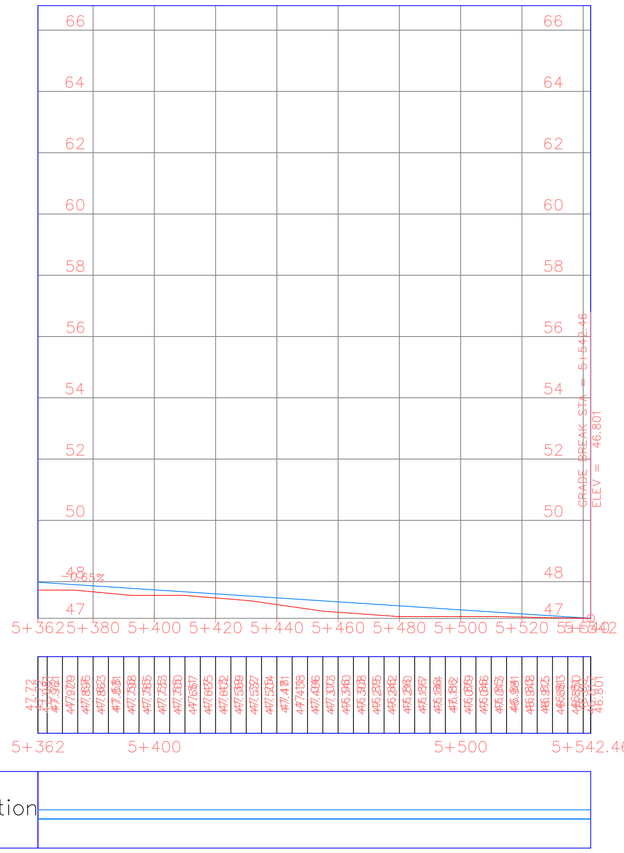




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 7 DE 8

Eje Torrelavega–Solares PROFILE

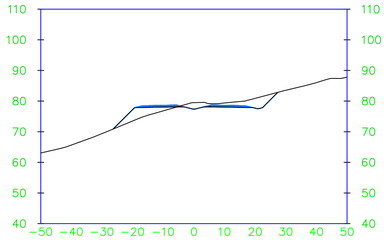




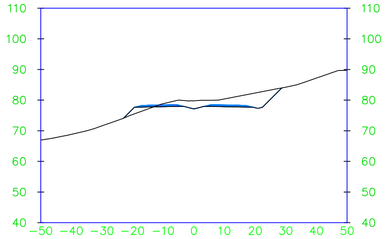
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Longitudinal	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 1.000	FECHA Sept. 2.016	PLANO 4 HOJA 8 DE 8

5. PLANOS DE SECCIÓN

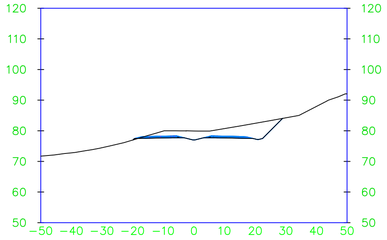
0+020.00



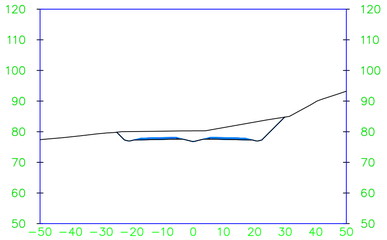
0+040.00



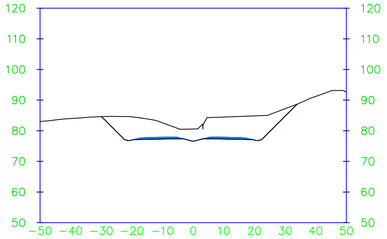
0+060.00



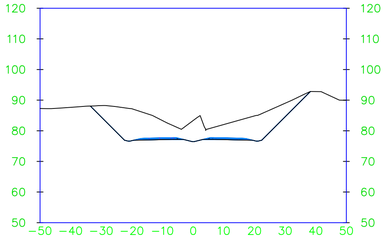
0+080.00



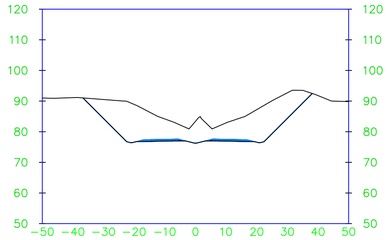
0+100.00



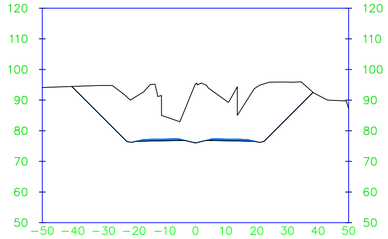
0+120.00



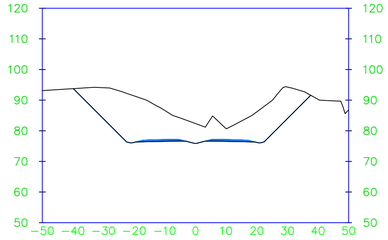
0+140.00



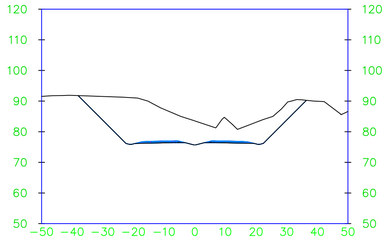
0+160.00



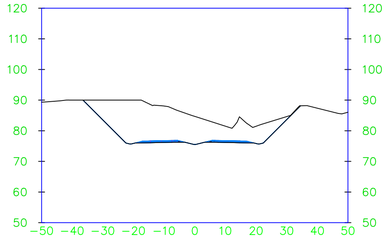
0+180.00



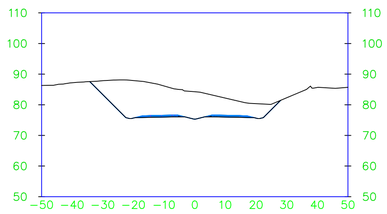
0+200.00



0+220.00

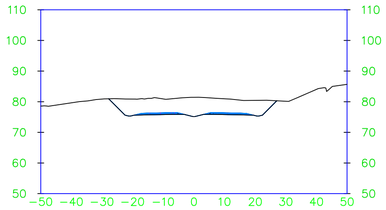


0+240.00

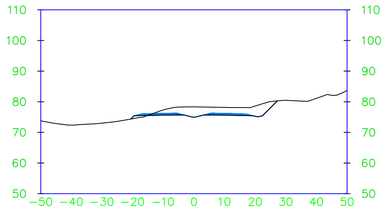


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 1 DE 24

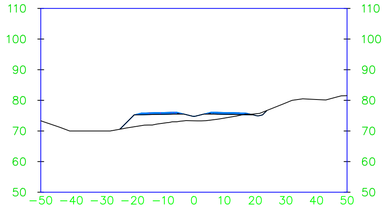
0+260.00



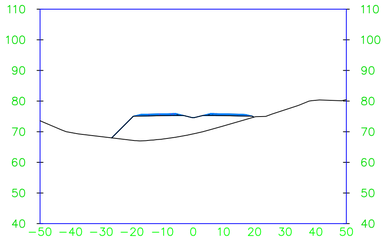
0+280.00



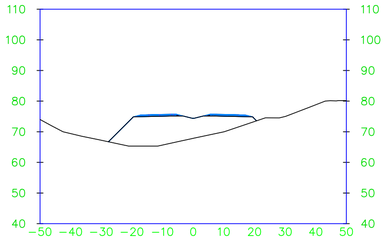
0+300.00



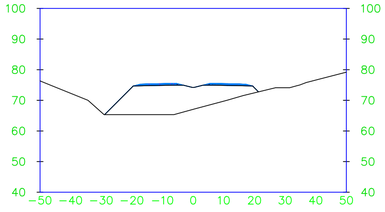
0+320.00



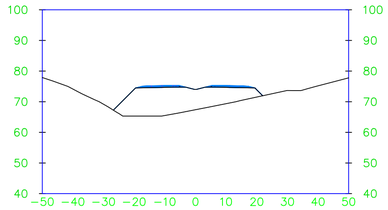
0+340.00



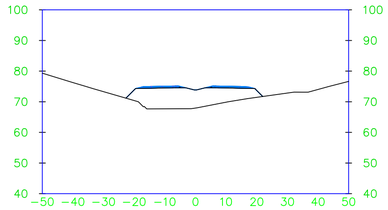
0+360.00



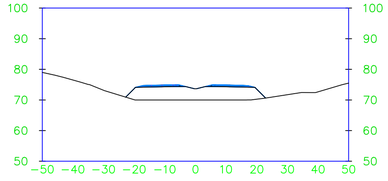
0+380.00



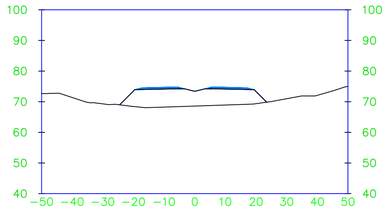
0+400.00



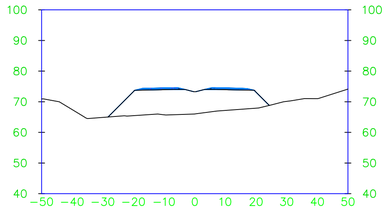
0+420.00



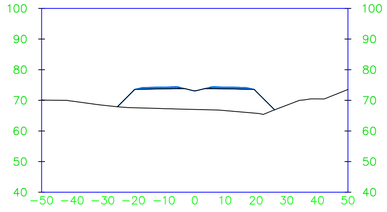
0+440.00



0+460.00

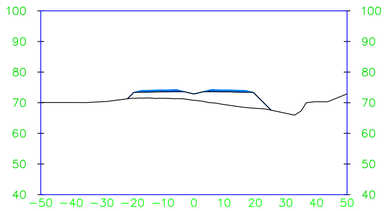


0+480.00

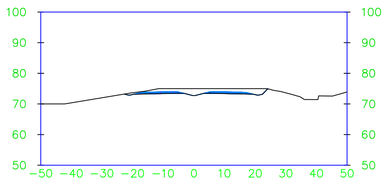


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 2 DE 24

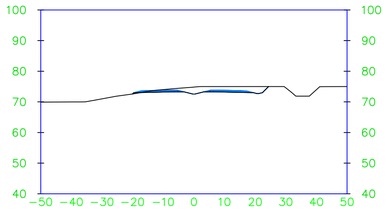
0+500.00



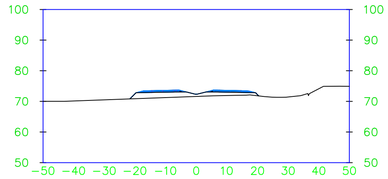
0+520.00



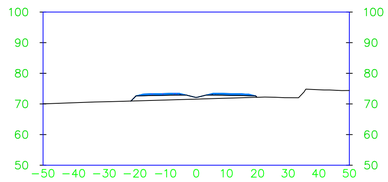
0+540.00



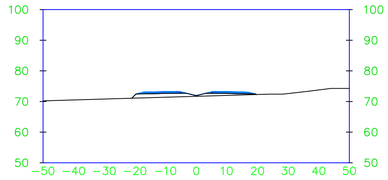
0+560.00



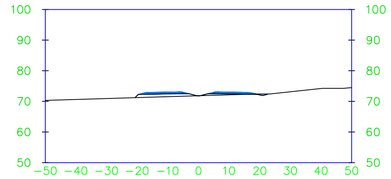
0+580.00



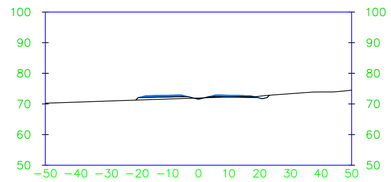
0+600.00



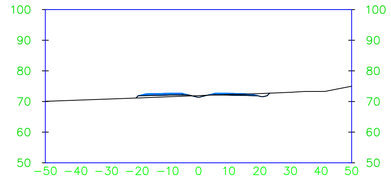
0+620.00



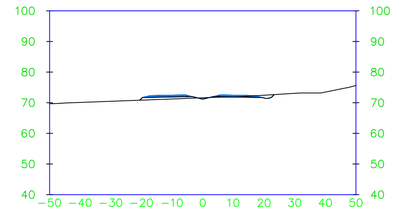
0+640.00



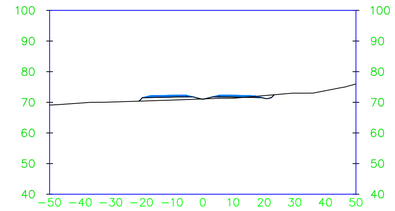
0+660.00



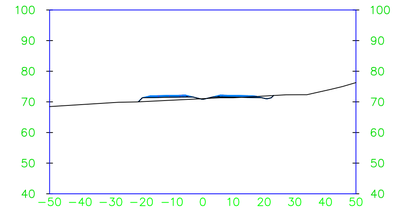
0+680.00



0+700.00

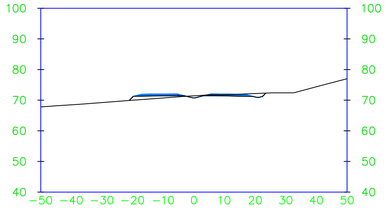


0+720.00

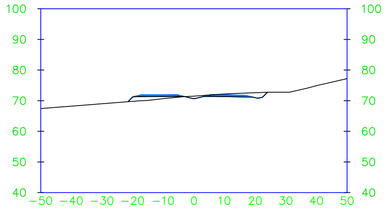


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 3 DE 24

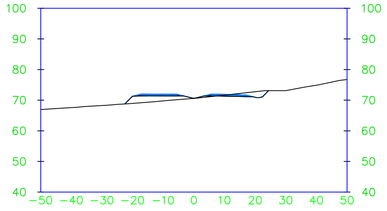
0+740.00



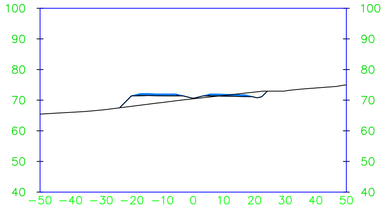
0+760.00



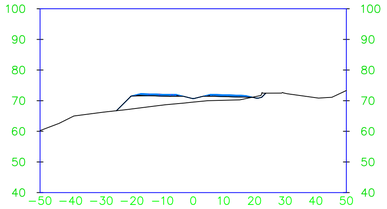
0+780.00



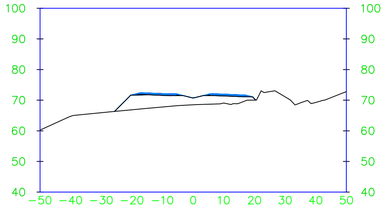
0+800.00



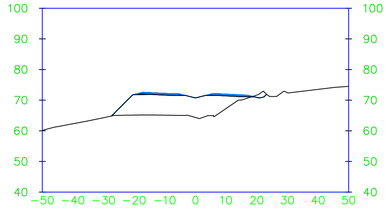
0+820.00



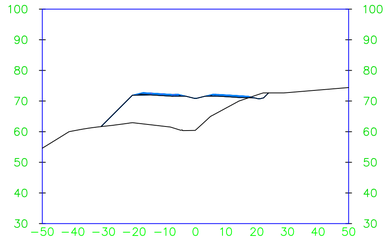
0+840.00



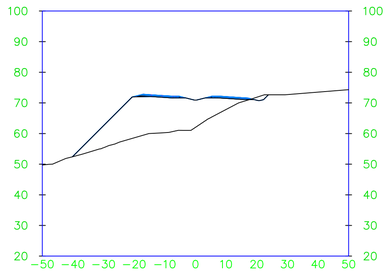
0+860.00



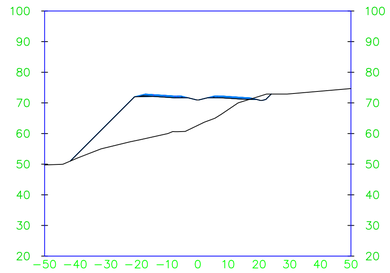
0+880.00



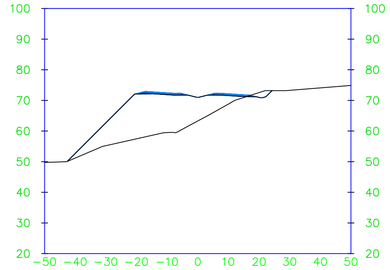
0+900.00



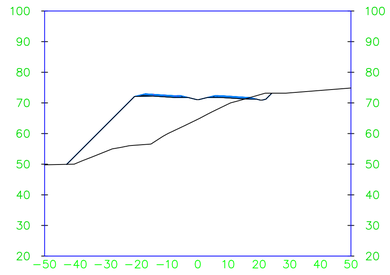
0+920.00



0+940.00

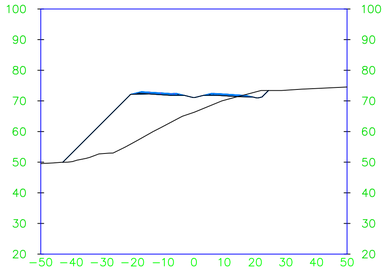


0+960.00

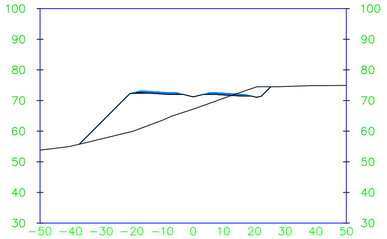


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 4 DE 24

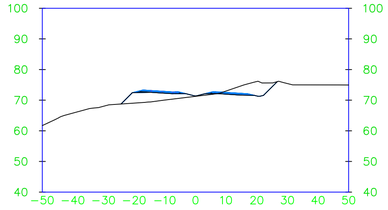
0+980.00



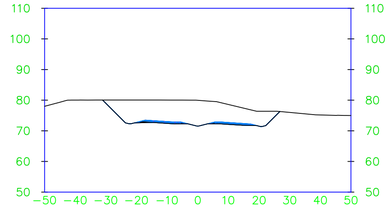
1+040.00



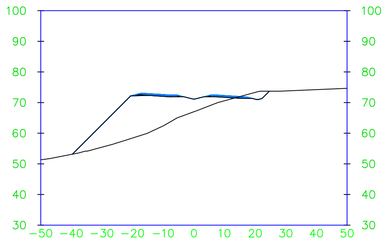
1+100.00



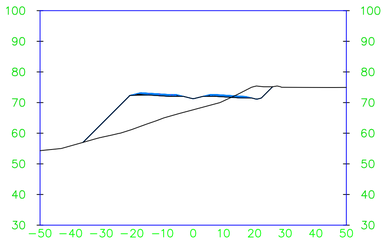
1+160.00



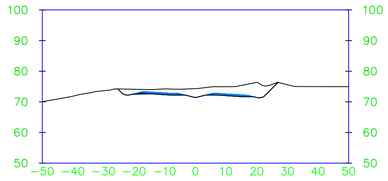
1+000.00



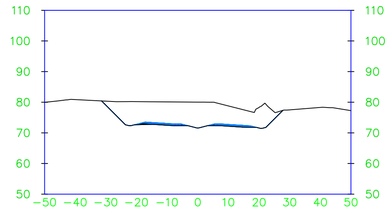
1+060.00



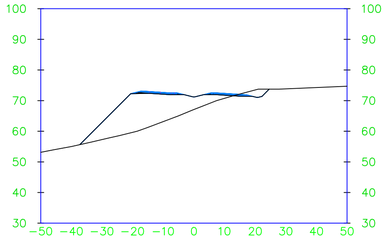
1+120.00



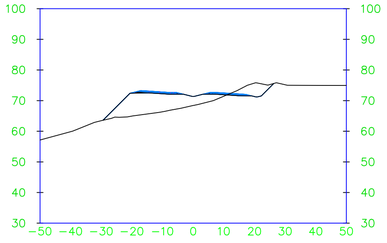
1+180.00



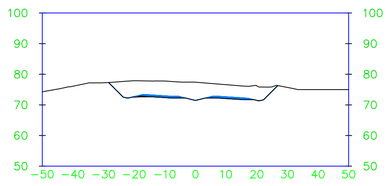
1+020.00



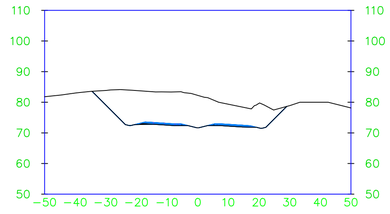
1+080.00



1+140.00

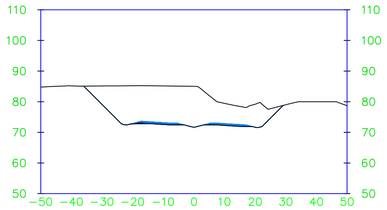


1+200.00

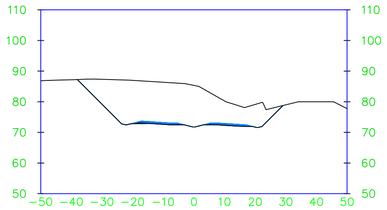


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 5 DE 24

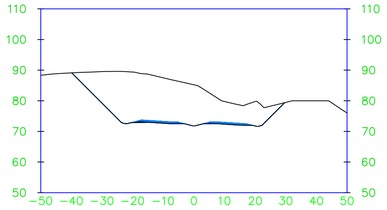
1+220.00



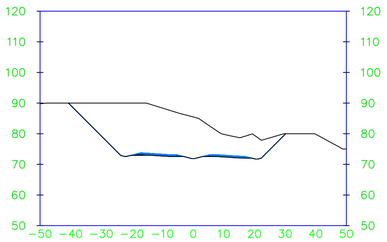
1+240.00



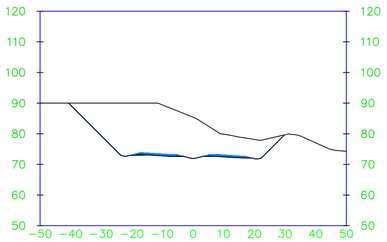
1+260.00



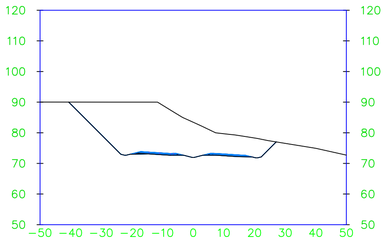
1+280.00



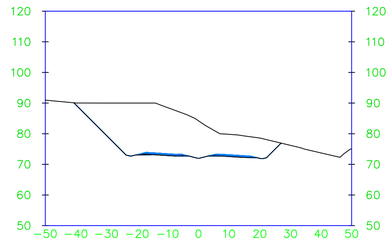
1+300.00



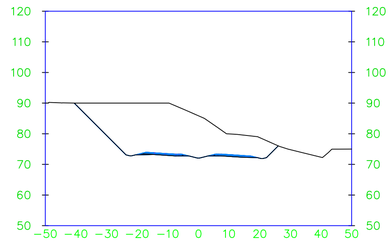
1+320.00



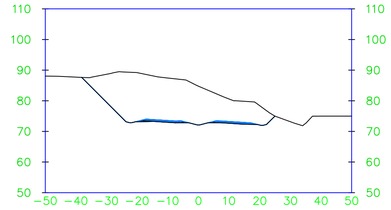
1+340.00



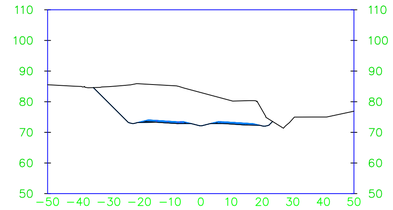
1+360.00



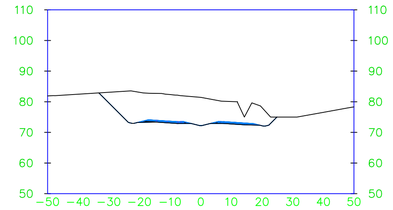
1+380.00



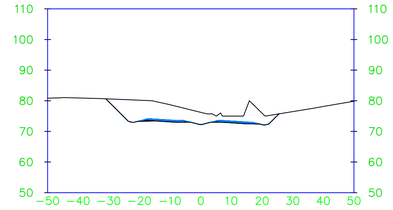
1+400.00



1+420.00

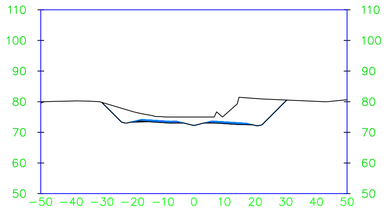


1+440.00

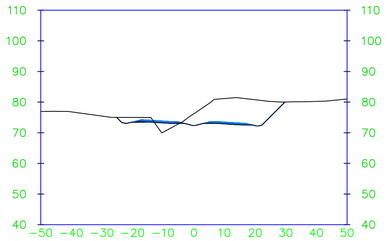


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 6 DE 24

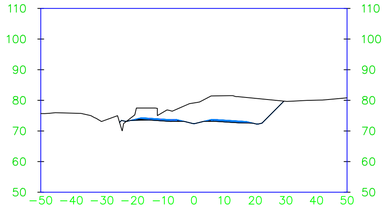
1+460.00



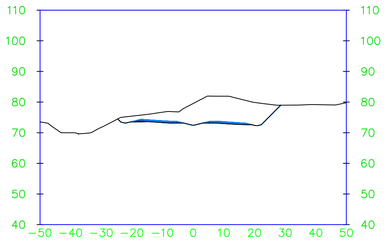
1+480.00



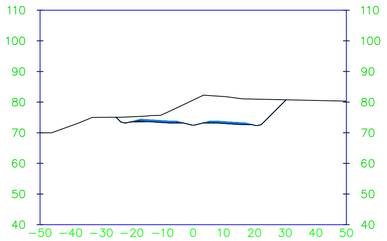
1+500.00



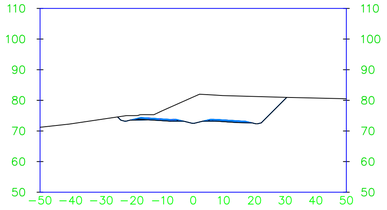
1+520.00



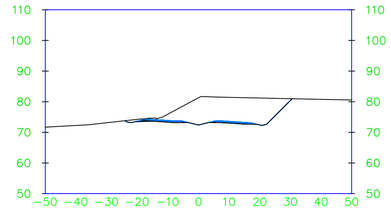
1+540.00



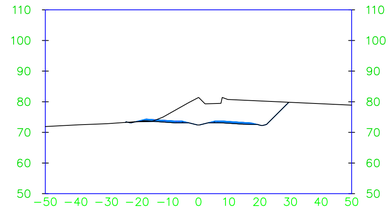
1+560.00



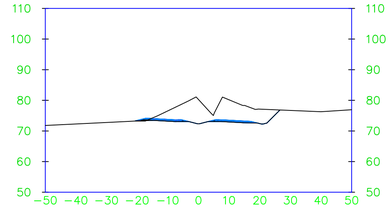
1+580.00



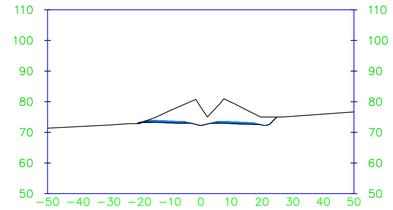
1+600.00



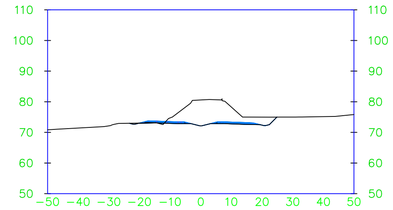
1+620.00



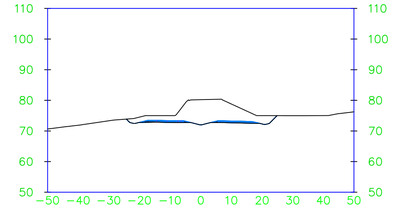
1+640.00



1+660.00



1+680.00



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Trabajo de fin de Máster

TITULO
Autovía Torrelavega - Solares
Tramo Torrelavega - La Encina

TERMINO MUNICIPAL
Torrelavega

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Secciones

AUTOR
David
Santamaría Caso

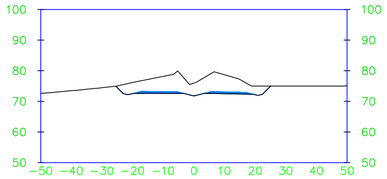
ESCALA
1 : 500

FECHA
Sept. 2.016

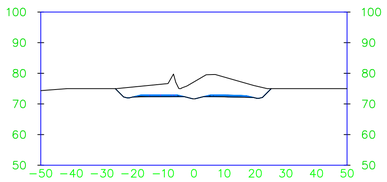
PLANO 5

HOJA 7 DE 24

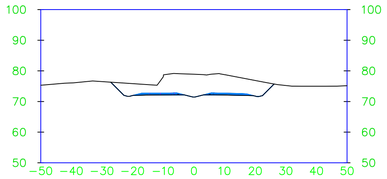
1+700.00



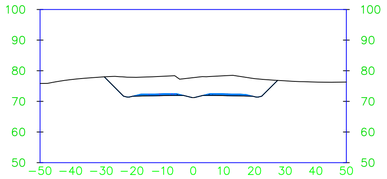
1+720.00



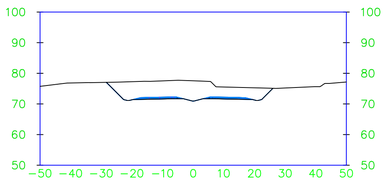
1+740.00



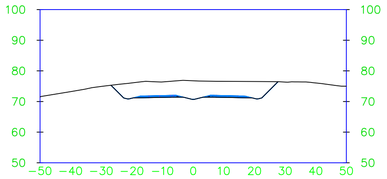
1+760.00



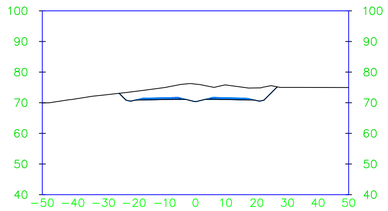
1+780.00



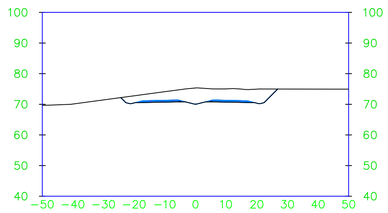
1+800.00



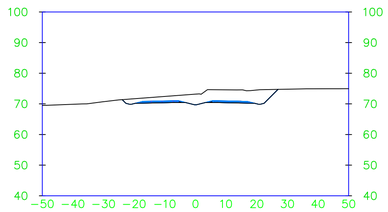
1+820.00



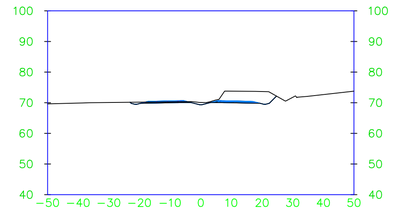
1+840.00



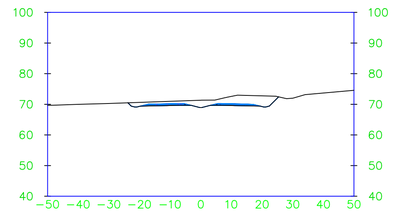
1+860.00



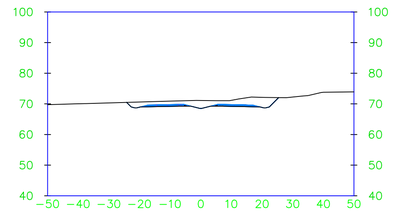
1+880.00



1+900.00

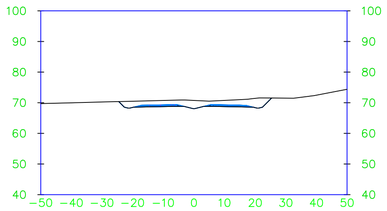


1+920.00

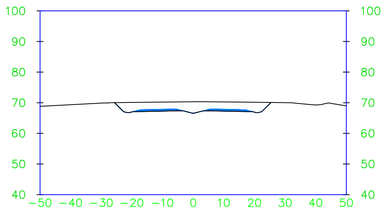


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 8 DE 24

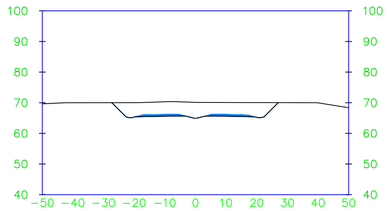
1+940.00



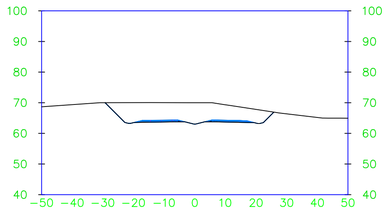
2+000.00



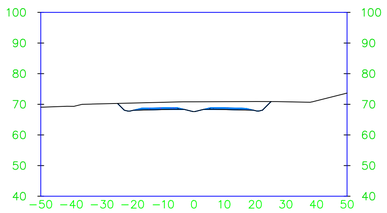
2+060.00



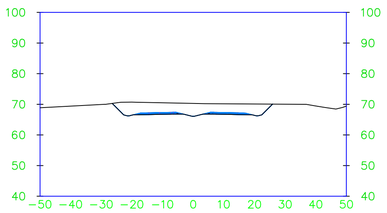
2+120.00



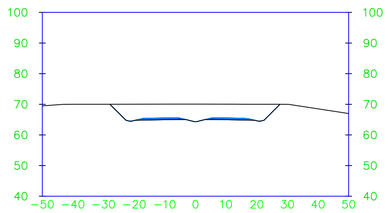
1+960.00



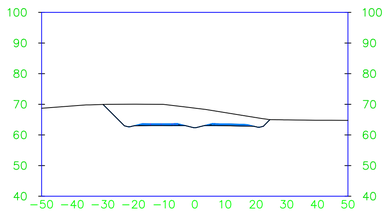
2+020.00



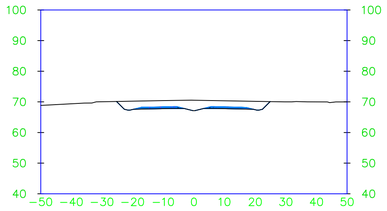
2+080.00



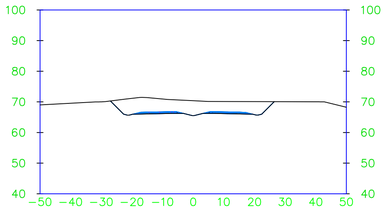
2+140.00



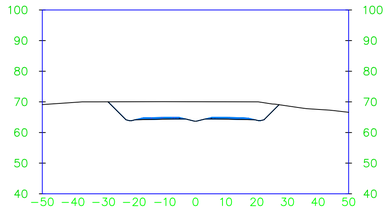
1+980.00



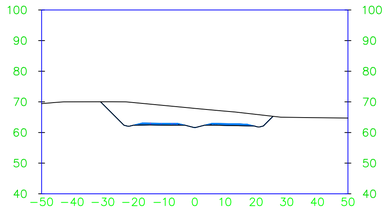
2+040.00



2+100.00



2+160.00



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Trabajo de fin de Máster

TITULO
Autovía Torrelavega - Solares
Tramo Torrelavega - La Encina

TERMINO MUNICIPAL
Torrelavega

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Secciones

AUTOR
David
Santamaría Caso

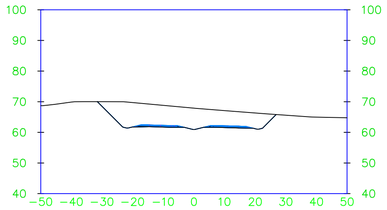
ESCALA
1 : 500

FECHA
Sept. 2.016

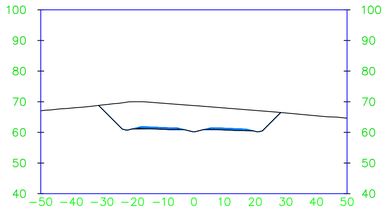
PLANO 5

HOJA 9 DE 24

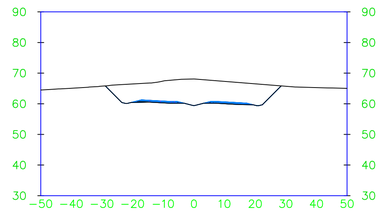
2+180.00



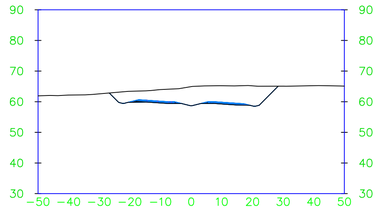
2+200.00



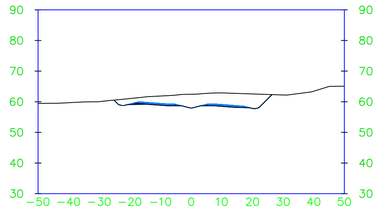
2+220.00



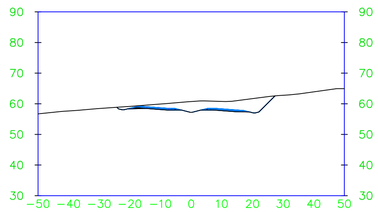
2+240.00



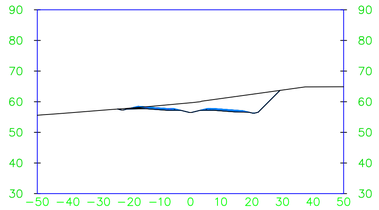
2+260.00



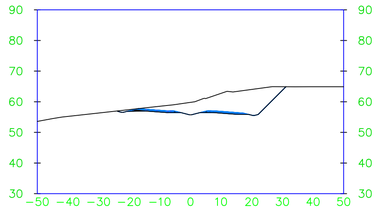
2+280.00



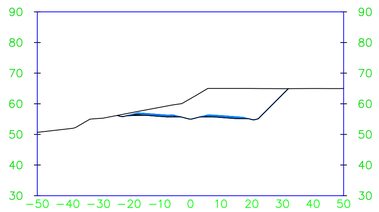
2+300.00



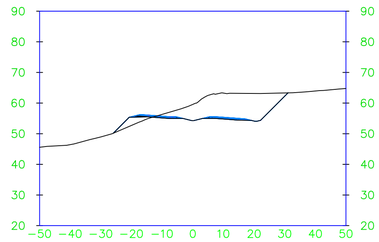
2+320.00



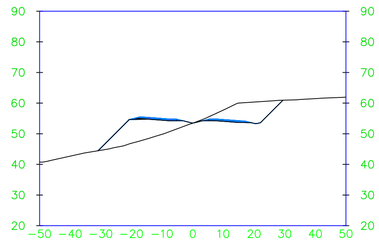
2+340.00



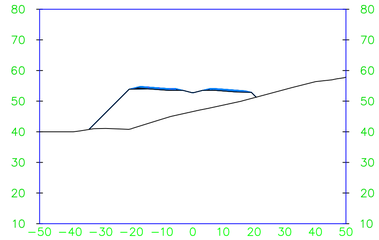
2+360.00



2+380.00

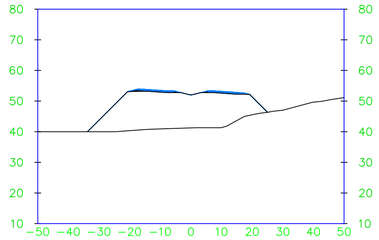


2+400.00

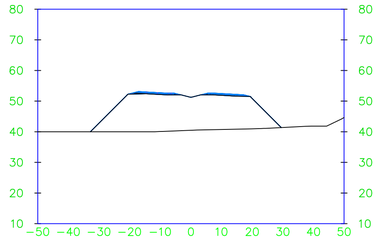


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 10 DE 24

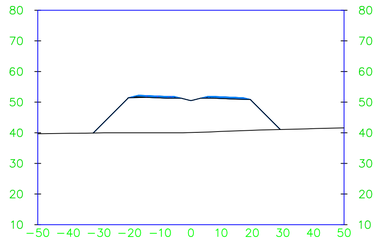
2+420.00



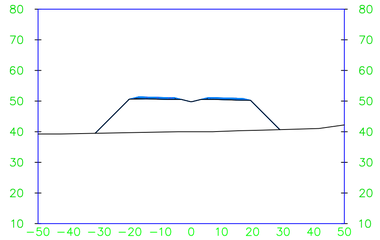
2+440.00



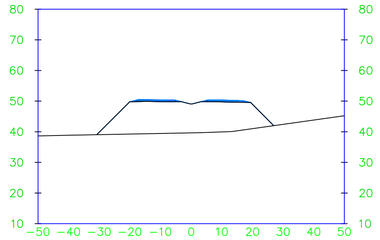
2+460.00



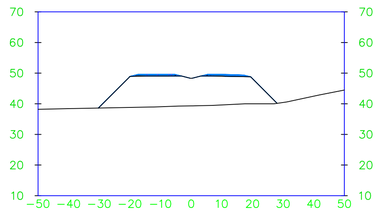
2+480.00



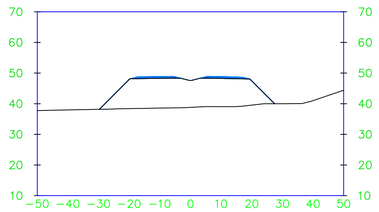
2+500.00



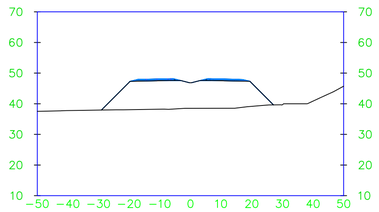
2+520.00



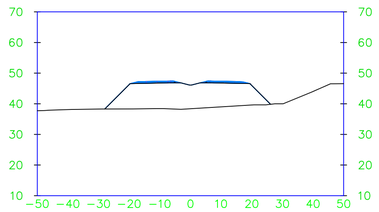
2+540.00



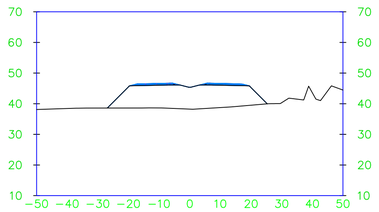
2+560.00



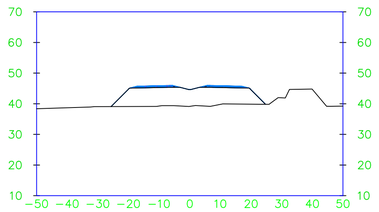
2+580.00



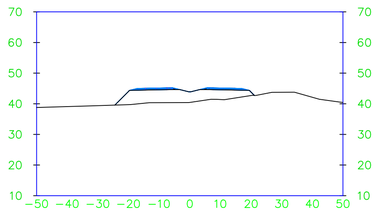
2+600.00



2+620.00

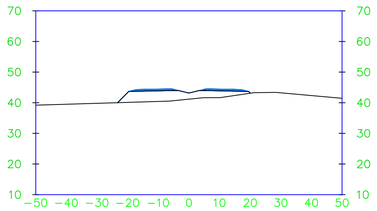


2+640.00

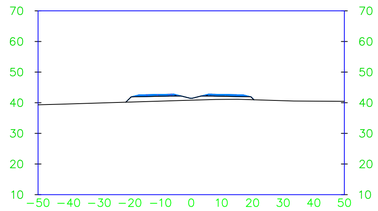


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 11 DE 24

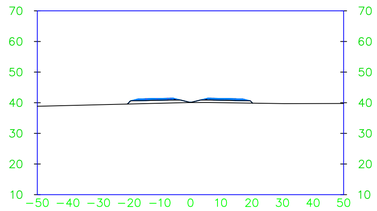
2+660.00



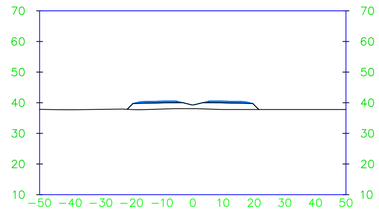
2+720.00



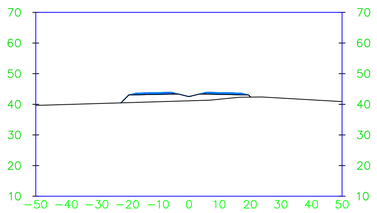
2+780.00



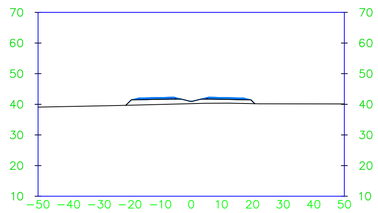
2+840.00



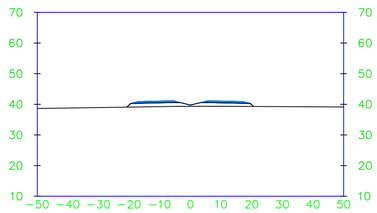
2+680.00



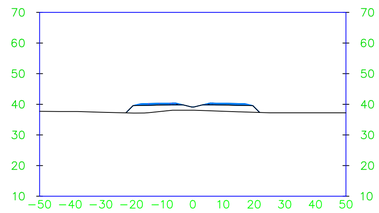
2+740.00



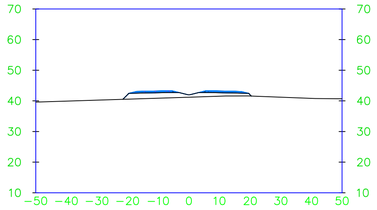
2+800.00



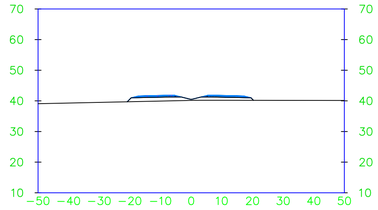
2+860.00



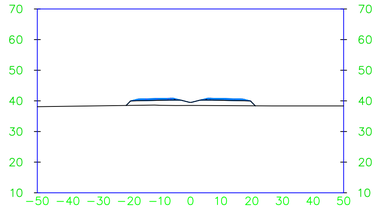
2+700.00



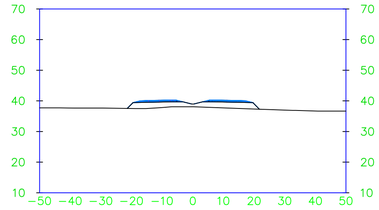
2+760.00



2+820.00

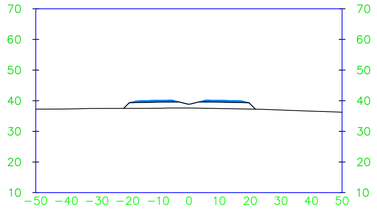


2+880.00

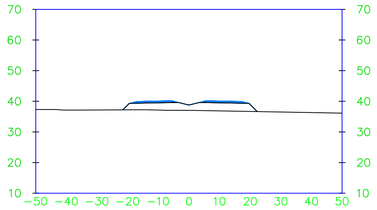


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 12 DE 24

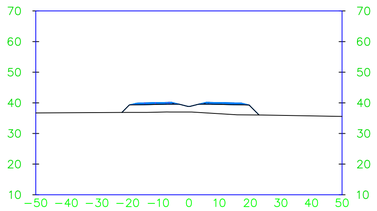
2+900.00



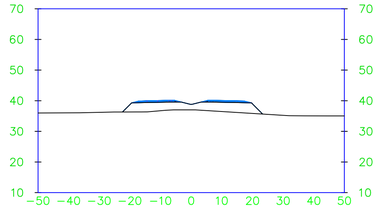
2+920.00



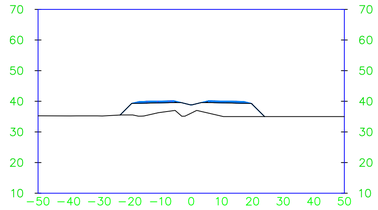
2+940.00



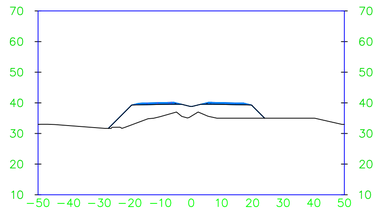
2+960.00



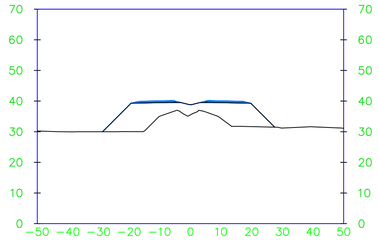
2+980.00



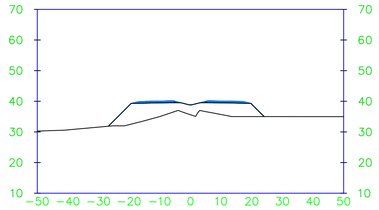
3+000.00



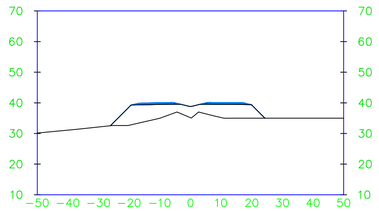
3+020.00



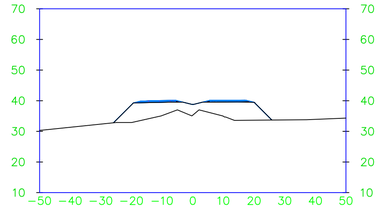
3+040.00



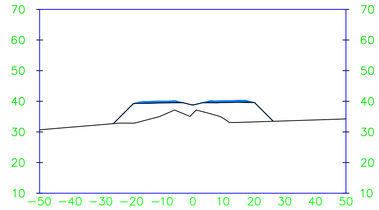
3+060.00



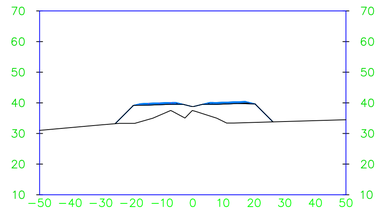
3+080.00



3+100.00

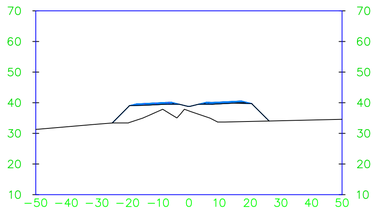


3+120.00

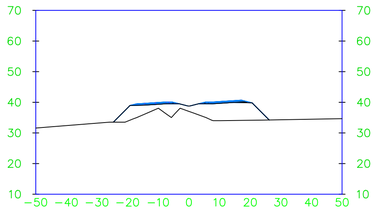


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 13 DE 24

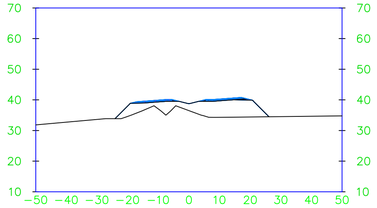
3+140.00



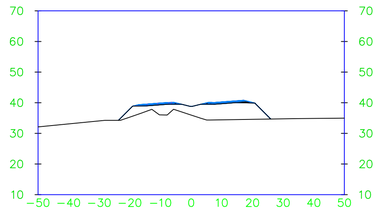
3+160.00



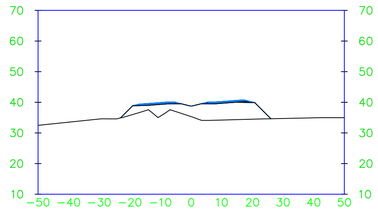
3+180.00



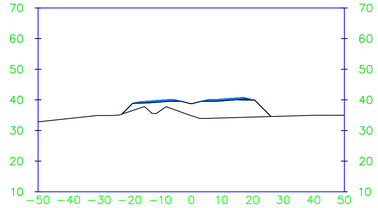
3+200.00



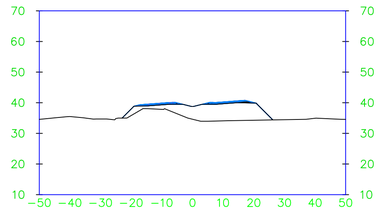
3+220.00



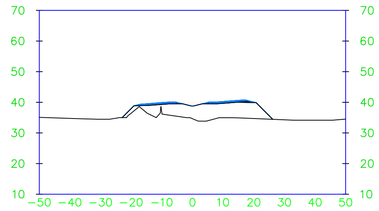
3+240.00



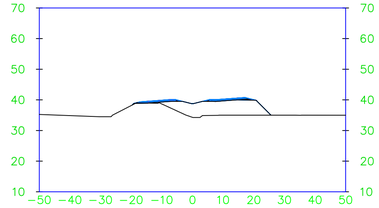
3+260.00



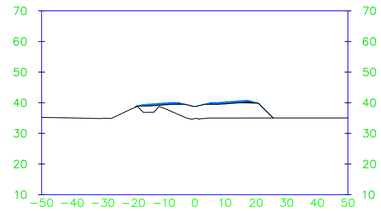
3+280.00



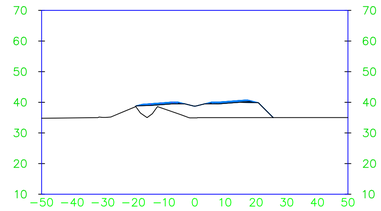
3+300.00



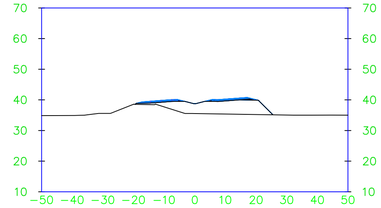
3+320.00



3+340.00

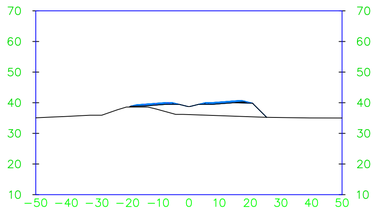


3+360.00

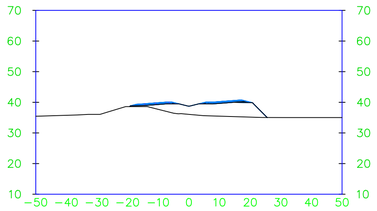


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 14 DE 24

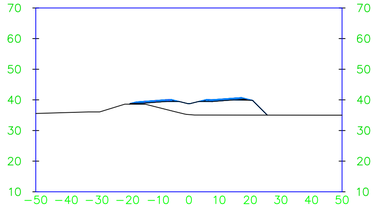
3+380.00



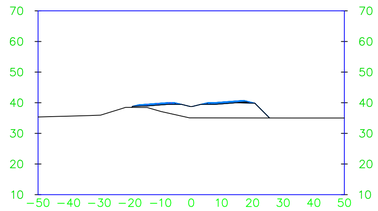
3+400.00



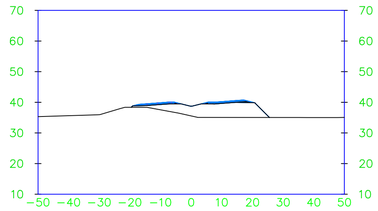
3+420.00



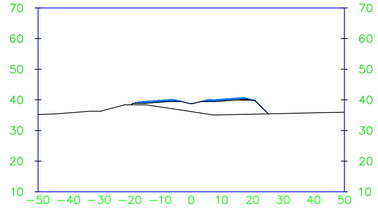
3+440.00



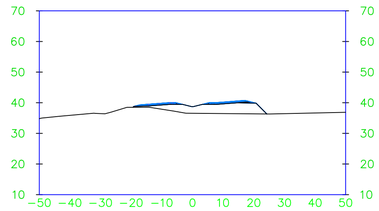
3+460.00



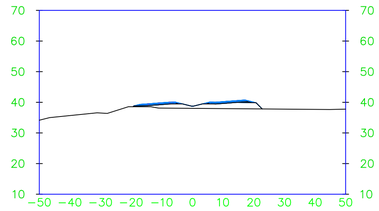
3+480.00



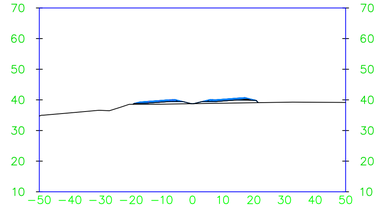
3+500.00



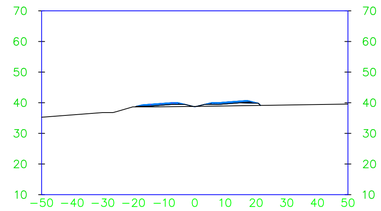
3+520.00



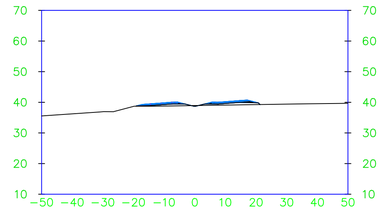
3+540.00



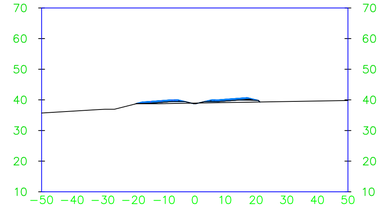
3+560.00



3+580.00

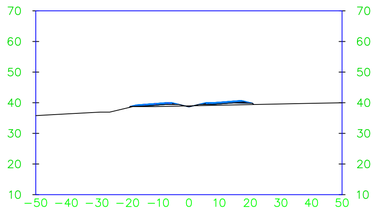


3+600.00

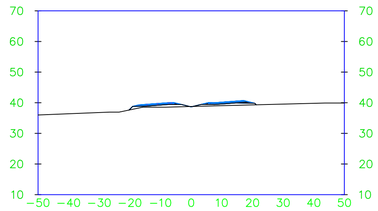


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 15 DE 24

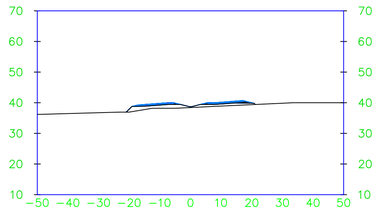
3+620.00



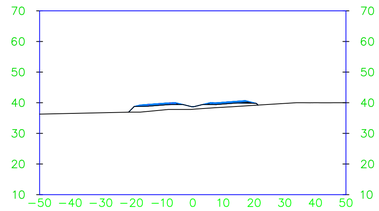
3+680.00



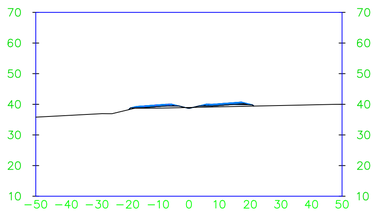
3+740.00



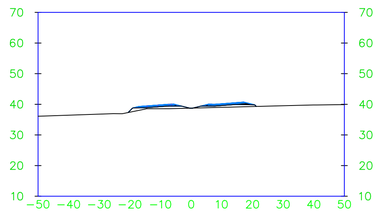
3+800.00



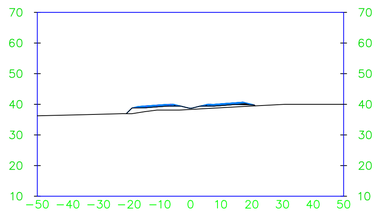
3+640.00



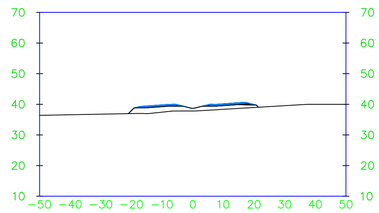
3+700.00



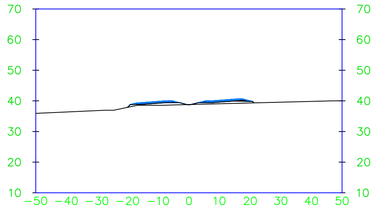
3+760.00



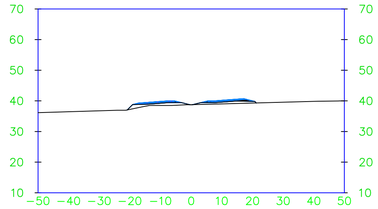
3+820.00



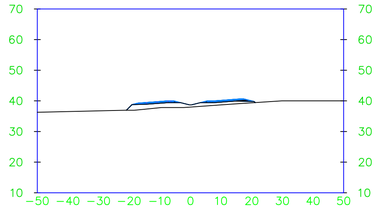
3+660.00



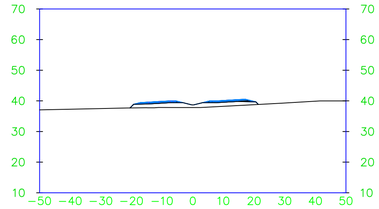
3+720.00



3+780.00

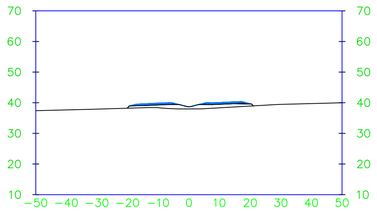


3+840.00

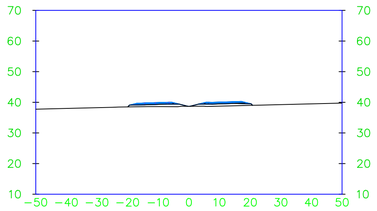


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 16 DE 24

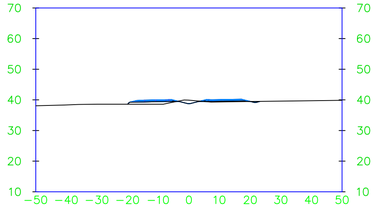
3+860.00



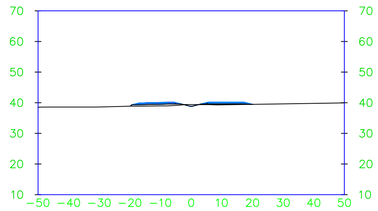
3+880.00



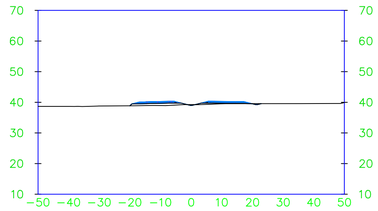
3+900.00



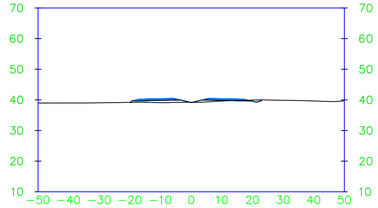
3+920.00



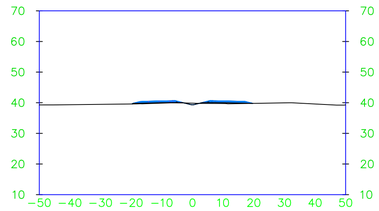
3+940.00



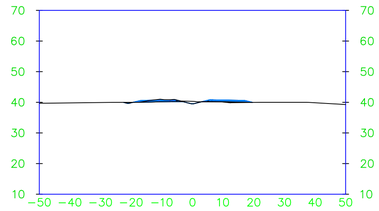
3+960.00



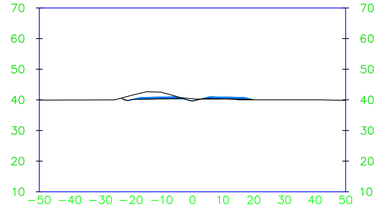
3+980.00



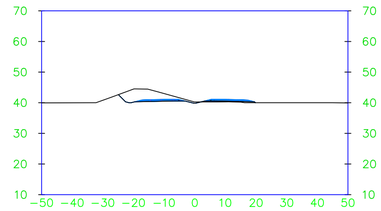
4+000.00



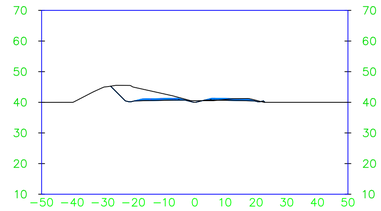
4+020.00



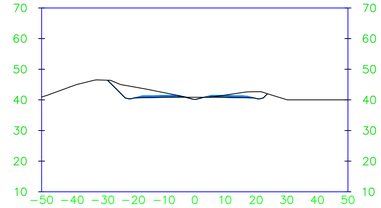
4+040.00



4+060.00



4+080.00



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Trabajo de fin de Máster

TITULO
Autovía Torrelavega - Solares
Tramo Torrelavega - La Encina

TERMINO MUNICIPAL
Torrelavega

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
Secciones

AUTOR
David
Santamaría Caso

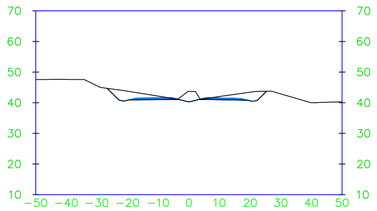
ESCALA
1 : 500

FECHA
Sept. 2.016

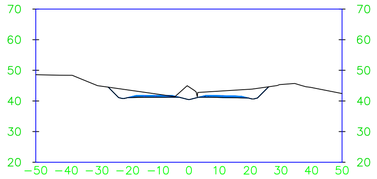
PLANO 5

HOJA 17 DE 24

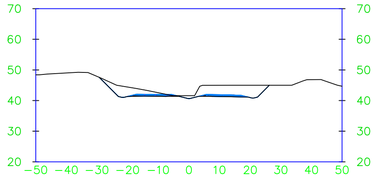
4+100.00



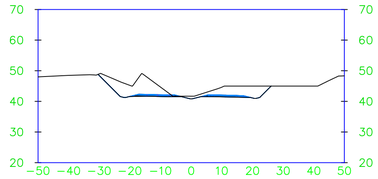
4+120.00



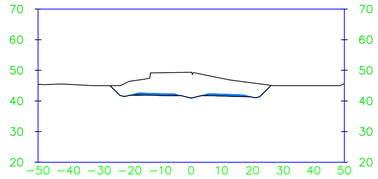
4+140.00



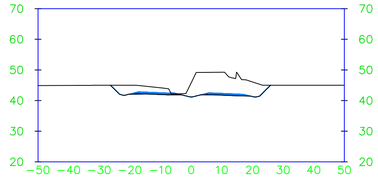
4+160.00



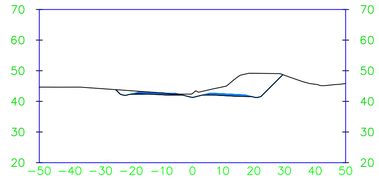
4+180.00



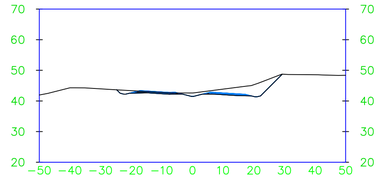
4+200.00



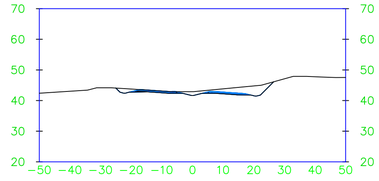
4+220.00



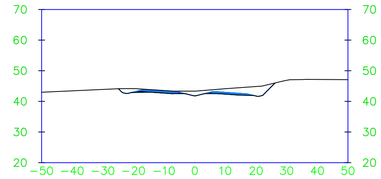
4+240.00



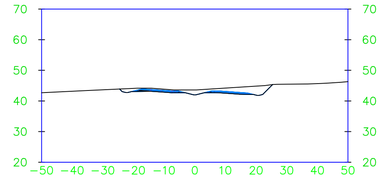
4+260.00



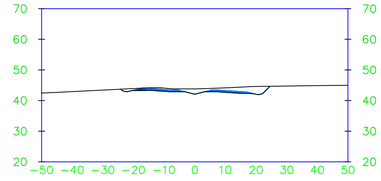
4+280.00



4+300.00

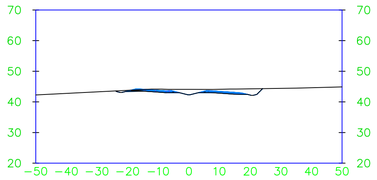


4+320.00

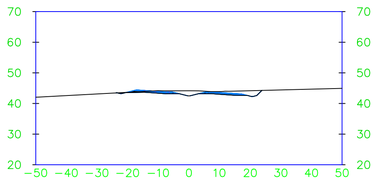


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 18 DE 24

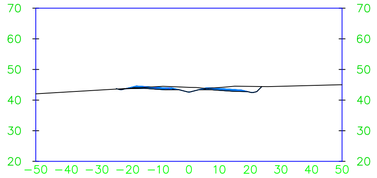
4+340.00



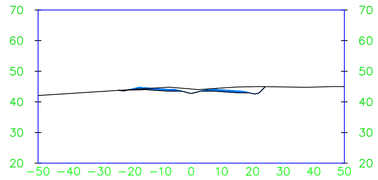
4+360.00



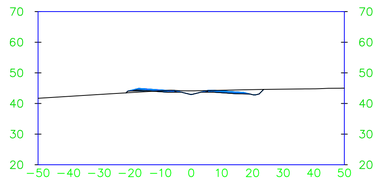
4+380.00



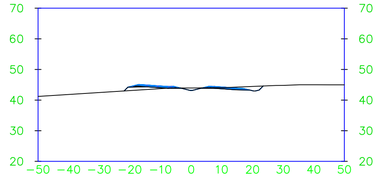
4+400.00



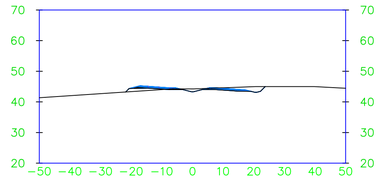
4+420.00



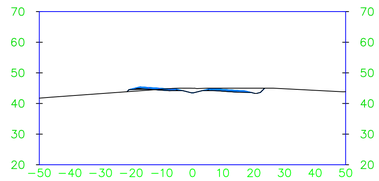
4+440.00



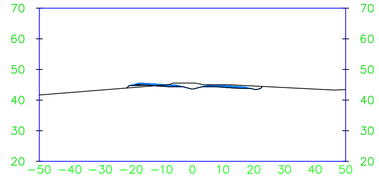
4+460.00



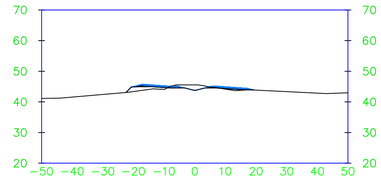
4+480.00



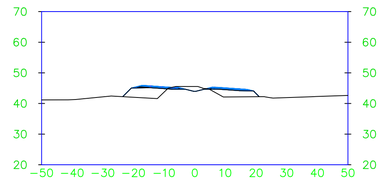
4+500.00



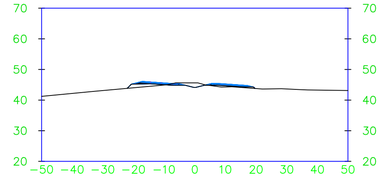
4+520.00



4+540.00

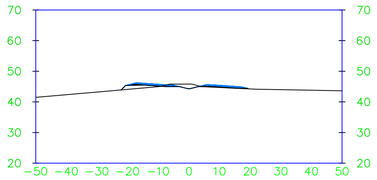


4+560.00

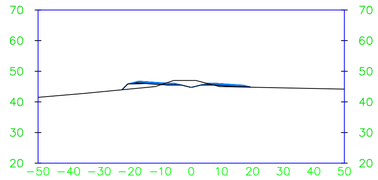


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 19 DE 24

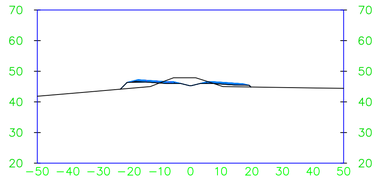
4+580.00



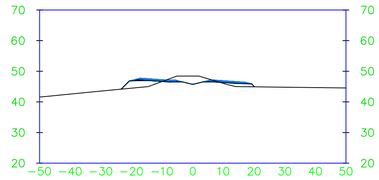
4+640.00



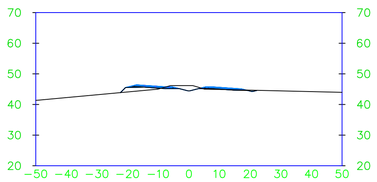
4+700.00



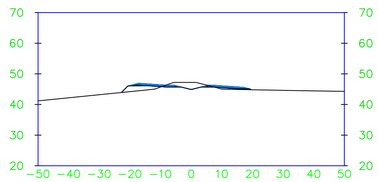
4+760.00



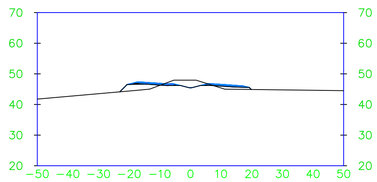
4+600.00



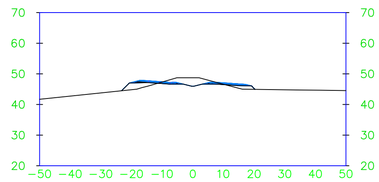
4+660.00



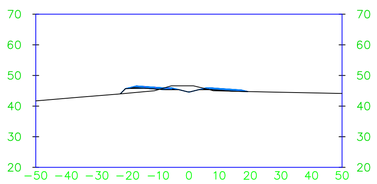
4+720.00



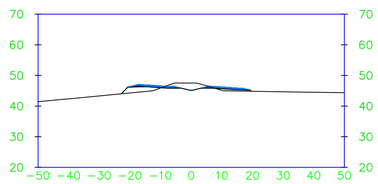
4+780.00



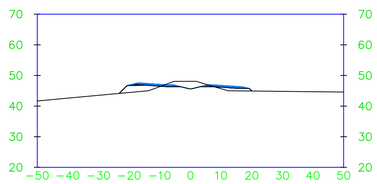
4+620.00



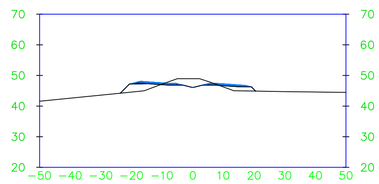
4+680.00



4+740.00

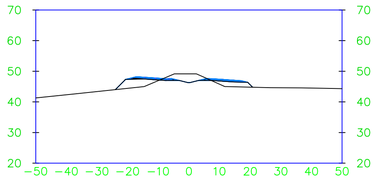


4+800.00

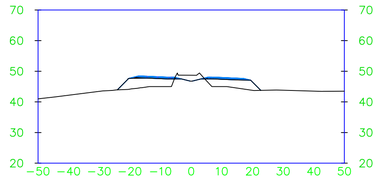


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 20 DE 24

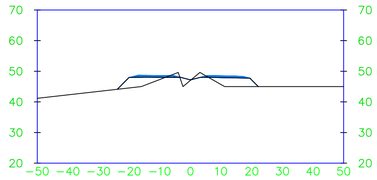
4+820.00



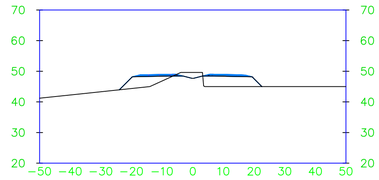
4+880.00



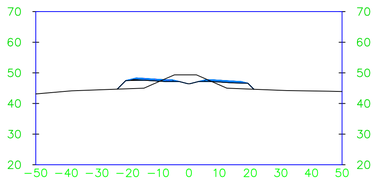
4+940.00



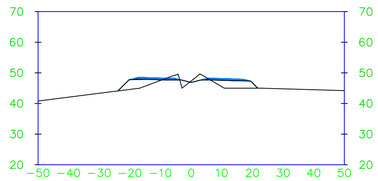
5+000.00



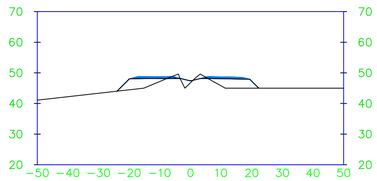
4+840.00



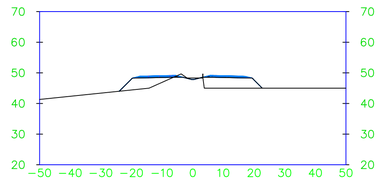
4+900.00



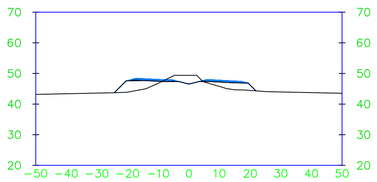
4+960.00



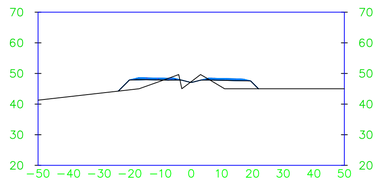
5+020.00



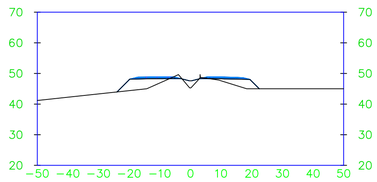
4+860.00



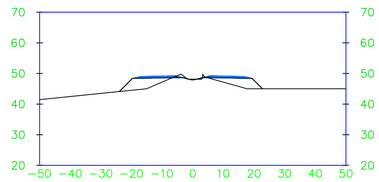
4+920.00



4+980.00

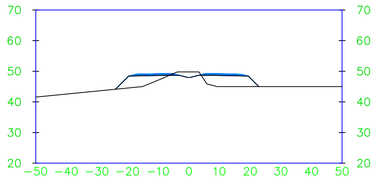


5+040.00

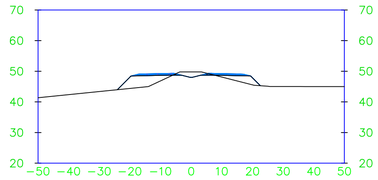


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 21 DE 24

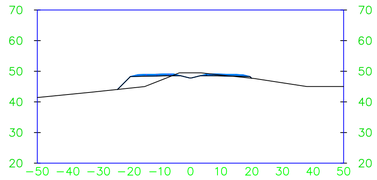
5+060.00



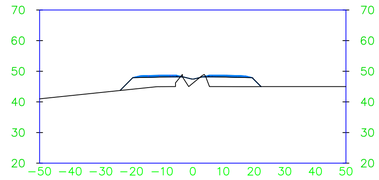
5+120.00



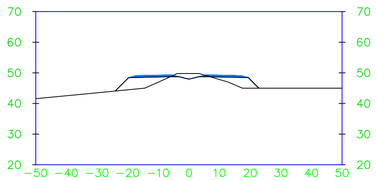
5+180.00



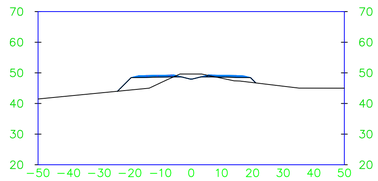
5+240.00



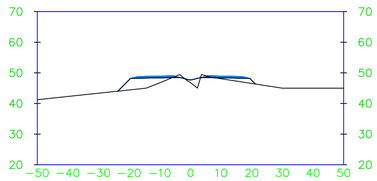
5+080.00



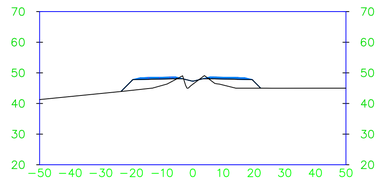
5+140.00



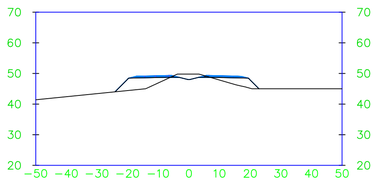
5+200.00



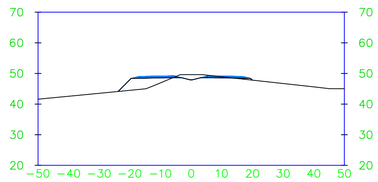
5+260.00



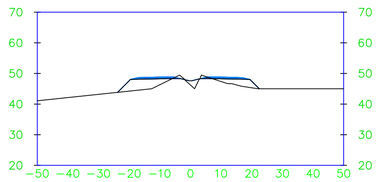
5+100.00



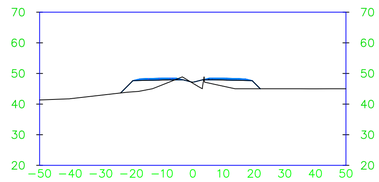
5+160.00



5+220.00

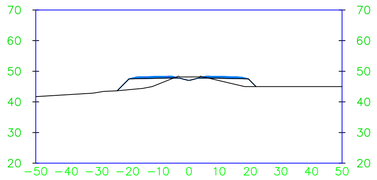


5+280.00

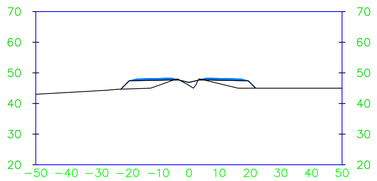


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 22 DE 24

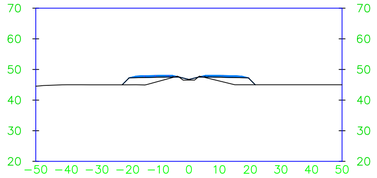
5+300.00



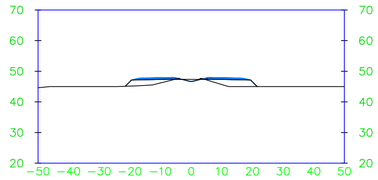
5+320.00



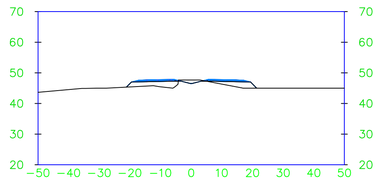
5+340.00



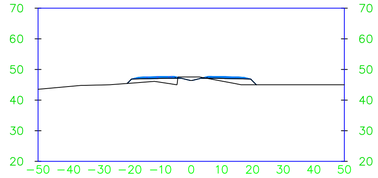
5+360.00



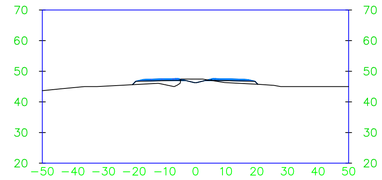
5+380.00



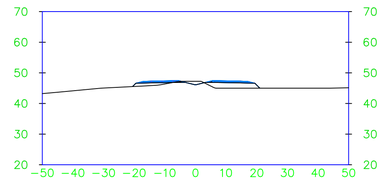
5+400.00



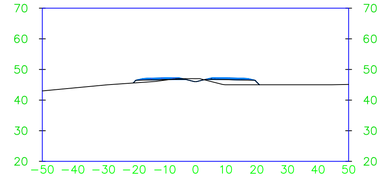
5+420.00



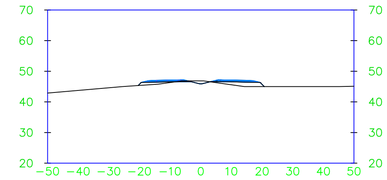
5+440.00



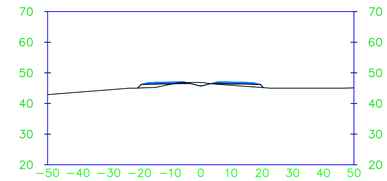
5+460.00



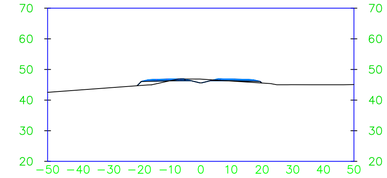
5+480.00



5+500.00

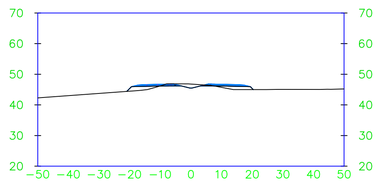


5+520.00



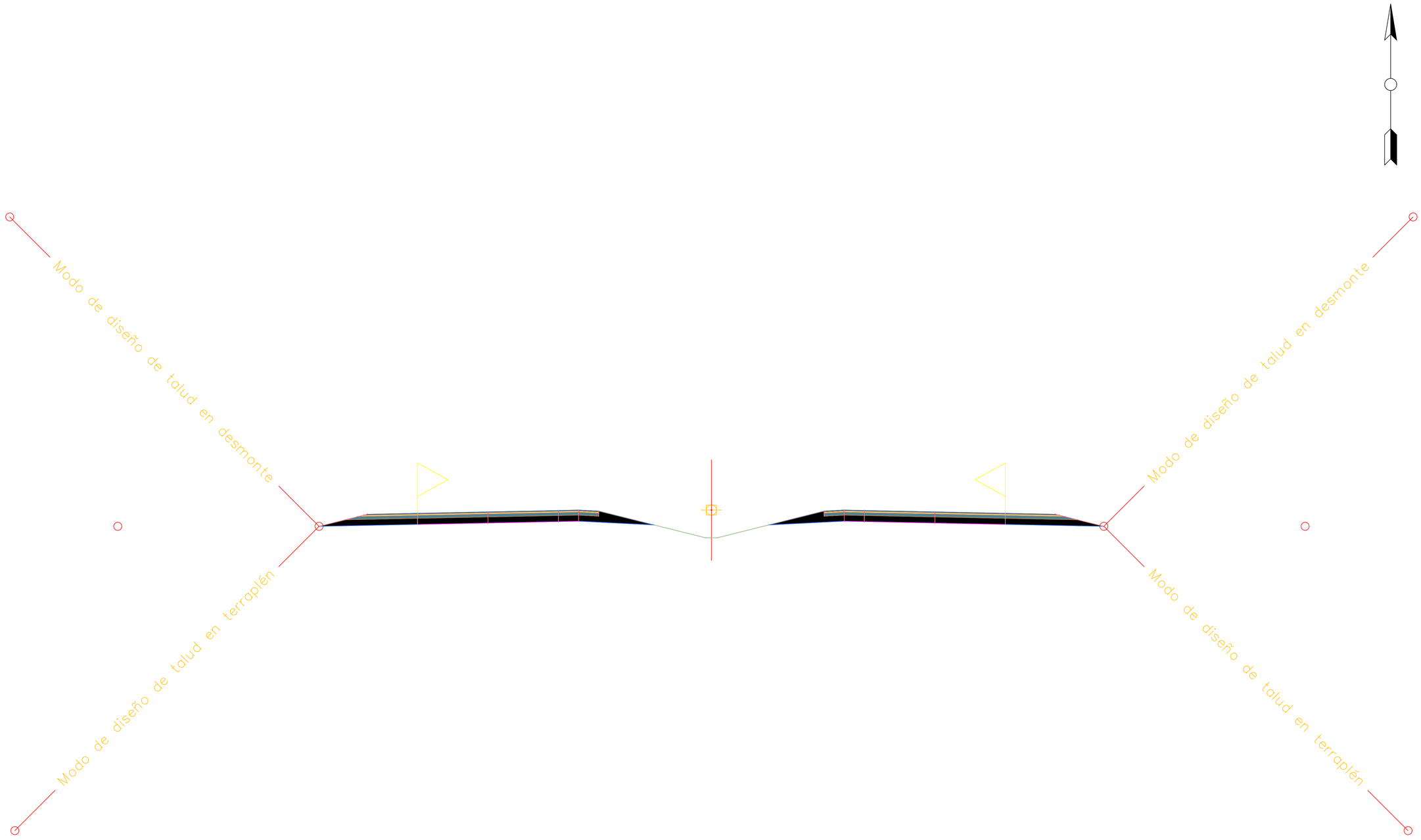
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 23 DE 24

5+540.00



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Secciones	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 500	FECHA Sept. 2.016	PLANO 5 HOJA 24 DE 24

6. SECCIONES DE FIRME



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Trabajo de fin de Máster	TITULO Autovía Torrelavega - Solares Tramo Torrelavega - La Encina	TERMINO MUNICIPAL Torrelavega PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO Sección de firmes	AUTOR David Santamaría Caso	ESCALA 1 : 100	FECHA Sept. 2.016	PLANO 6 HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Índice

1. Introducción y generalidades 6

1.1. Definición y ámbito de aplicación 6

1.2. Disposiciones generales 6

1.2.1. Personal y medios del contratista 6

1.3. Descripción de las obras 6

1.3.1. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 6

1.3.2. Planos 7

1.3.3. Documentos que se entregan al contratista 7

1.4. Iniciación de las obras 8

1.4.1. Comprobación del replanteo 8

1.4.2. Programa de trabajos 8

1.4.3. Orden de iniciación de las obras 9

1.5. Desarrollo y control de las obras 9

1.5.1. Ensayos 9

1.5.2. Trabajos defectuosos 9

1.5.3. Señalización balizamiento y defensas 9

1.5.4. Subcontratación 9

1.6. Responsabilidades especiales del contratista 10

1.6.1. Daños y perjuicios 10

1.6.2. Permisos y licencias 10

1.7. Medición y abono 10

1.7.1. Medición de las obras 10

1.7.2. Abono de las obras 10

1.7.3. Otros gastos de cuenta del Contratista 11

1.8. Obligaciones preventivas del contratista 12

1.8.1. Consideraciones generales 12

1.8.2. Organización preventiva del Contratista en la obra 13

2. Materiales 15

2.1. Tubos de PVC 15

2.1.1. Definición 15

2.1.2. Transporte y almacenamiento 15

2.1.3. Recepción y control de calidad 15

2.1.4. Unión entre tubos 15

2.1.5. Medición y abono 16

2.2. Cemento 16

2.2.1. Definición. 16

2.2.2. Condiciones Generales. 16

2.2.3. Cementos Utilizables. 16

2.2.4. Transporte y Almacenamiento. 17
2.2.5. Suministro e Identificación. 17
2.2.6. Control de Calidad. 17
2.2.7. Medición y Abono. 18
2.2.8. Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad 18
2.3. Betunes asfálticos 18
2.3.1. Definición 18
2.3.2. Condiciones Generales. 19
2.3.3. Transporte y almacenamiento 19
2.3.4. Recepción e identificación 19
2.3.5. Control de calidad 20
2.3.6 21
2.3.6. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad 21
2.4. Emulsiones bituminosas 21
2.4.1. Definición 21
2.4.2. Condiciones generales 21
2.4.3. Transporte y almacenamiento 22
2.4.4. Recepción e Identificación 22
2.4.5. Control de calidad 23
2.4.6. Medición y abono 25
2.4.7. Especificaciones técnicas distintivas de calidad 25
2.5. Pintura a emplear en marcas viales reflexivas 25
2.5.1. Definición y Clasificación. 25
2.5.2. Composición. 25
2.5.3. Características Generales. 25
2.5.4. Características de la Película Seca de Spray-Plástico 26
2.5.5. Punto de Reblandecimiento. 26
2.5.6. Estabilidad al Calor 26
2.5.7. Solidez a la Luz. 26
2.5.8. Resistencia al Flujo 26
2.5.9. Resistencia al Impacto. 26
2.5.10. Resistencia al Deslizamiento 26
3. Explanaciones 27
3.1. Desbroce del terreno 27
3.1.1. Definición 27
3.1.2. Ejecución de las obras 27
3.1.3. Medición y abono 27
3.2. Tala de árbol con extracción de tocón 27
3.2.1. Definición 27
3.2.2. Ejecución de las obras 27

3.2.3. Medición y abono 28

3.3. Despeje de la margen de la plataforma 28

3.3.1. Definición 28

3.3.2. Ejecución de las obras 28

3.3.3. Medición y abono 28

3.4. Excavación de la explanación y préstamos 28

3.4.1. Clasificación de las excavaciones 28

3.4.2. Ejecución de las obras 29

3.4.3. Medición y abono 30

3.5. Terraplenes 30

3.5.1. Definición 30

3.5.2. Materiales 30

3.5.3. Empleo 31

3.5.4. Ejecución de las obras 31

3.5.5. Medición y abono 31

3.6. Pedraplén 32

3.6.1. Definición 32

3.6.2. Materiales 32

3.6.3. Ejecución de las obras 32

3.6.4. Medición y abono 32

4. Firmes 34

4.1. Zahorra artificial 34

4.1.1. Definición 34

4.1.2. Materiales 34

4.1.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras 35

4.1.4. Ejecución de las obras 35

4.1.5. Tramo de prueba 35

4.1.6. Especificaciones de la unidad terminada 35

4.1.7. Medición y abono 36

4.2. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 36

4.2.1. Materiales 36

4.2.2. Tipo y composición de la mezcla 37

4.2.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras 37

4.2.4. Ejecución de las obras 37

4.2.5. Tramo de prueba 37

4.2.6. Control de calidad de las áridos 37

4.2.7. Medición y abono 37

4.3. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 38

4.3.1. Materiales 38

4.3.2. Dotación de los materiales 38

4.3.3. Ejecución de las obras 38
4.3.4. Medición y abono 38
4.4. RIEGO DE ADHERENCIA 38
4.4.1. Materiales 38
4.4.2. Dotación de los materiales 39
4.4.3. Ejecución de las obras 39
4.4.4. Medición y abono 39
5. Drenaje 40
5.1. Cunetas de hormigón 40
5.1.1. Definición 40
5.1.2. Materiales 40
5.1.3. Forma y dimensiones 40
5.1.4. Ejecución 40
5.1.5. Medición y abono 40
5.2. Arquetas 40
5.2.1. Forma y dimensiones 40
5.2.2. Ejecución de las obras 40
5.2.3. Medición y abono 41
5.3. Drenes 41
5.3.1. Definición 41
5.3.2. Formas y dimensiones 41
5.3.3. Materiales 41
5.3.4. Ejecución de las obras 42
5.3.5. Medición y abono 43
6. Ordenación ecológica, estética y paisajística 44
6.1. Tierra vegetal 44
6.1.1. Definición 44
6.1.2. Procedencia 44
6.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje 44
6.1.4. Ejecución 44
6.1.5. Medición y abono 44
6.2. HIDROSIEMBRA 44
6.2.1. Definición 44
6.2.2. Tipos 44
6.2.3. Materiales 45
6.2.4. Ejecución 45
6.2.5. Medición y abono 45
6.3. Plantaciones 46
6.3.1. Definición 46
6.3.2. Materiales 46

6.3.3. Condiciones del proceso de ejecución 46

6.3.4. Medición y abono 47

7. Señalización, balizamiento y defensas 48

7.1. Marcas viales 48

7.1.1. Tipos 48

7.1.2. Materiales 48

7.1.3. Ejecución 48

7.1.4. Maquinaria de aplicación 48

7.1.5. Seguridad y señalización de las obras 48

7.1.6. Medición y abono 48

7.2. Señales y paneles reflexivos 48

7.2.1. Definición 49

7.2.2. Materiales 49

7.2.3. Especificaciones de la unidad terminada 49

7.2.4. Seguridad y señalización de las obras 49

7.2.5. Medición y abono 49

7.3. Captafaros 50

7.3.1. Materiales 50

7.3.2. Especificaciones de la unidad terminada 50

7.3.3. Ejecución 50

7.3.4. Seguridad y señalización de las obras 50

7.3.5. Medición y abono 50

7.4. Barreras de seguridad 50

7.4.1. Tipos 51

7.4.2. Materiales 51

7.4.3. Ejecución 51

7.4.4. Seguridad y señalización de las obras 51

7.4.5. Medición y abono 51

8. Gestión de residuos 52

8.1. Definición 52

8.2. Medición y abono 52

9. Conclusión y firma 53

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 Dos Mares, Tramo: San Miguel de Aguayo", 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.

Consideración general

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, la Autopista Dos Mares a la altura de San Miguel de Aguayo que se encargará de conectar la Autovía de la Meseta con la provincia de Burgos. Para la ejecución de este Proyecto además es necesaria la construcción de dos viaductos para salvar las carretera CA-717 a la altura de San Martin de Aguayo y Santa Olaya de Aguayo y otros caminos existentes en los valles.

La longitud del tramo de Autopista es de unos 2.490,7 m y la longitud de viaductos de 580 m.

Tanto 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 retroexcavadora simplemente, 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 20% sea terreno de tránsito y el otro 80% roca.
- Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1-IC: T-2 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 para elementos enterrados y marina aérea IIIa en elementos exteriores no enterrados, al situarse a menos de 5 km. de la costa. 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 predraplén 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, la distancia media de transporte considerada es de aproximadamente 15 Km.
- Mezclas bituminosas: de la planta de aglomerado. Dada la situación de las plantas de aglomerado próximas a la obra, la distancia media de transporte considerada es de aproximadamente 35 Km.

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

La referencia en 103.3 a los Artículos 128 y 129 del RGC, lo es realmente a los Artículos 144 y 140.4 del RGLCAP, la de la C. 27 del PCAG, lo es al Artículo 144.3 del RCLCAP, y la del Artículo 74 del RGC, lo es al 124 del RGLCAP.

En 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. SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas, están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

1.5.4. 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 dan las circunstancias establecidas en el Artículo 36.3 del RGLCAP para que las siguientes partes de la misma sean ejecutadas por casas especializadas:

- Movimientos de tierras: Grupo A, Subgrupo 1, Categoría d
- Estructuras de hormigón: Grupo B, Subgrupo 2, Categoría c.
- Balizamiento y señalización: Grupo G, Subgrupo 5, Categoría c.

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 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 ramitadas 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 lasdisposiciones 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 o en el EBSS:

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 el 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 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.

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 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:

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 PSS.

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.

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 (70 ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40 ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 ºC).

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 realizaran 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 realizaran, 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 articulo, 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 realizara 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 realizara la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservara 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.

2.3.6. 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 bituminonsa estarán constituidas 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. PINTURA A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

2.5.1. *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.

2.5.2. *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.

2.5.3. *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.

2.5.4. 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.

2.5.5. 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.

2.5.6. 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 una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

2.5.7. 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).

2.5.8. 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).

2.5.9. 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.

2.5.10. 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.

3.1.3. 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 DE LA 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 (m2) 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. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN 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.

3.4.1. 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.

3.4.2. 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.

3.4.2.1. 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.

3.4.2.2. 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.

3.4.2.3. 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.

3.4.3. 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.

3.5. 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.

3.5.1. 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.

3.5.2. MATERIALES

3.5.2.1. 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.

3.5.2.2. 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 ≥ 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 ≥ 5 (*)
2	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 10 (*)
3	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 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 ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un CBR ≥ 12.

3.5.3. EMPLEO

3.5.3.1. 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.

3.5.3.2. GRADO DE COMPACTACIÓN

Se empleará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

3.5.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.5.4.1. 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

3.5.4.2. 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.

3.5.5. 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.

3.6. 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.

3.6.1. 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.

3.6.2. MATERIALES

3.6.2.1. PROCEDENCIA

La procedencia de los materiales pétreos que constituyan el pedraplén será la excavación de la explanación de la propia obra, préstamos o cantera.

3.6.2.2. 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

3.6.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.6.3.1. 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.

3.6.4. 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. 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:

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.

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.

4.1.3.1. 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.

4.1.3.2. 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.

4.1.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

4.1.5. TRAMO DE PRUEBA

La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

4.1.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

4.1.6.1. 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.

4.1.6.2. 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:

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

4.1.6.3. 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. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono la creces lateral, 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 caso 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 LAS 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.- “Aridos” 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. DRENAJE

5.1. CUNETAS DE HORMIGÓN

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 400.- "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

5.1.1. 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 constituido por zahorra artificial según la sección definida en el Proyecto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y refino del fondo de la excavación.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la capa de zahorra.
- Encofrado.
- Hormigonado.

5.1.2. MATERIALES

Zahorra

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el apartado "Zahorras" del presente Pliego.

5.1.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

5.1.4. EJECUCIÓN

Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución de la cuneta, en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

5.1.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros metros (ml) de cuneta de hormigón realmente colocada. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, revestimiento de hormigón, juntas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

5.2. 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.

5.2.1. 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.

5.2.2. 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.

5.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) 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.

5.3. DRENES

5.3.1. 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.

5.3.2. 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.

5.3.3. 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.

Tubos

Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/0407.- “Tubos de PVC” del presente Pliego.

Material granular

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- "Zahorras" del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

5.3.4. 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.

Condiciones de puesta en obra

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro. Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:

- Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.
- Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
- Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
- Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HM-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Pruebas de estanqueidad

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

5.3.5. 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.

6. ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

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 hidrosimebra, 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, la 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.

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.

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 secortará 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.

6.3.4. 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.

7. 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 cumplirá 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 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 m2, y los paneles complementarios, incluidos los elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra.

Los carteles cuya superficie sea mayor de 1,5 m2, se abonarán por metros cuadrados (m2) 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/ogalvanización 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.

8. GESTIÓN DE RESIDUOS

8.1. 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.

8.2. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad de medirá y abonará según el desglose realizado en el Anejo nº 14, en función de los m3 de residuos llevados a vertedero.

9. CONCLUSIÓN Y FIRMA

Con lo establecido anteriormente, quedan adecuadamente detalladas y justificadas cada una de las actividades y actuaciones presentes en el proyecto.

Santander, a 03 de Octubre de 2016

AUTOR DEL PROYECTO:



David Santamaría Caso

DOCUMENTO Nº4:

PRESUPUESTO

Índice

1. Mediciones 2
2. Cuadro de precios nº1 5
3. Cuadro de precios nº2 7
4. Presupuesto por capítulos 10
5. Resumen del presupuesto 12

1. MEDICIONES

01 Explanaciones
01.01 Movimiento de tierras
01.01.01 Despeje y desbroce del terreno

C300/07 **m2 Desbroce del terreno.**
Desbroce del terreno.

50.693,01

01.01.02 Excavaciones

C320/08.03 **m3 Excavación roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.**
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

517.711,10

C320/08.04 **m3 Excavación en tierras y tránsito.**
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en tierras y tránsito.

129.427,77

01.01.03 Rellenos y terraplenes

C331/08.02 **m3 Formación de pedraplén con material procedente de la excavación**
Formación de pedraplén.

452.997,25

C341/04 **m2 Refino de talud.**
Refino de talud.

50.693,01

01.02 Demoliciones

D38AD014 **M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**
M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

105.298,00

C312/08.01 **ud Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste**
Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación

40,00

C312/08.03 **ud Retirada de farola o poste.**
Retirada de farola o poste.

110,00

C313/05 **m Retirada de barrera de seguridad.**
Retirada de barrera de seguridad.

5.542,00

02 Drenaje
02.01 Drenaje longitudinal

C400/10.02 **m Cuneta longitudinal triangular revestida**
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-100.

11.084,00

C400/07.14 **m Cuneta longitudinal de guarda**
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo R-60.

5.540,00

C410/11/ACH04 **ud Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.**
Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.

37,00

02.02 Drenaje transversal

C415/08/HAN19 **m Tubo de HA-N/III/1800.**
Tubo de hormigón armado de la clase III ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

125,00

03 Firmes y pavimentos
03.01 Explanada

D38GC115 M3 Suelo cemento
M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

56.957,74

C510/09.01 m3 Zahorra artificial fabricada en obra c/mat de excavacion o préstamos.
Zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.

56.957,75

03.02 Secciones de firmes
03.02.01 Mezclas bituminosas

C543/09.05 m2 Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor.
Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.

105.298,00

C542/06.03 t MBC, en capa intermedia de tipo AC22
Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

23.722,27

C542/06.04 t MBC, en capa de base de tipo AC32
Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.

50.008,84

03.02.02 Riegos

C531/08.01 t Emulsión ECR-1 riego adherencia.
Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia.

52,72

C530/08.02 t Emulsión ECL-1 riego imprimación.
Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.

223,49

04 Estructuras

04.01 u Paso superior sobre la CA-234

1,00

05 Restauración ambiental y paisajística

C823/04.11 m2 Hidrosiembra arbustiva.
Hidrosiembra arbustiva.

25.346,51

C820/04.01 m3 Tierra vegetal procedente de la obra.
Tierra vegetal procedente de la obra.

50.693,01

06 Señalización y balizamiento
06.01 Señalización vertical

C701/05/AG.04 ud Señal vertical circular tipos R-400/R-417 acero D=60 cm, nivel 3.
Señal vertical de circulación circular tipos R-400/R-417 de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 3.

16,00

C701/05/AG.16 ud Señal vertical triangular tipos P y R acero L=135 cm, nivel 2.
Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

8,00

C701/05/AG.42 ud Señal vertical rectangular tipo S acero 90x135 cm, nivel 2.
Señal vertical de circulación rectangular tipo S de acero galvanizado, de 90x135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

8,00

06.02 Marcas viales

C700/11.45 m Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura extrusionada.
Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura con resaltes transversles de 50x150x4 mm separados 200 mm.

22.168,00

C700/11.04 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.
Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.

11.084,00

C700/11.20 **m2 Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos.**
Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos e inscripciones.

120,00

06.03 Barreras Metálicas

C704/11.03 **m Barrera Normal/N2/W4/A, con separador, pintada e hincada.**
Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W4/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

22.168,00

06.04 Paneles reflexivos

C703/06.15 **ud Panel direccional 1,95x0,95 m2, nivel 1.**
Panel direccional para balizamiento, de 1,95x0,95 m2, con retrorreflectancia nivel 1.

8,00

C701/05/AG.87 **m2 Cartel lamas acero galvanizado nivel 2; S>1,5 m2**
Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2.

96,00

06.05 Hitos

C707/05.01 **ud Hito kilométrico de sillería.**
Hito kilométrico de sillería.

12,00

07 Partidas alzadas

07.01 **u Limpieza y terminacióndе las obras**

1,00

07.02 **u Subcontratación de servicios de limpieza**

1,00

08 Seguridad y salud

08.01 **u Estudio de seguridad y salud**

1,00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

01 Explanaciones
01.01 Movimiento de tierras
01.01.01 Despeje y desbroce del terreno

C300/07 m2 **Desbroce del terreno.** 0,78
Desbroce del terreno.
CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.01.02 Excavaciones

C320/08.03 m3 **Excavación roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.** 18,62
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.
DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

C320/08.04 m3 **Excavación en tierras y tránsito.** 2,72
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en tierras y tránsito.
DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.01.03 Rellenos y terraplenes

C331/08.02 m3 **Formación de pedraplén con material procedente de la excavación** 2,12
Formación de pedraplén.
DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C341/04 m2 **Refino de talud.** 1,48
Refino de talud.
UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.02 Demoliciones

D38AD014 M2 **DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA** 5,16
M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.
CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C312/08.01 ud **Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste** 3,98
Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación
TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C312/08.03 ud **Retirada de farola o poste.** 77,13
Retirada de farola o poste.
SETENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

C313/05 m **Retirada de barrera de seguridad.** 6,36
Retirada de barrera de seguridad.
SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

02 Drenaje
02.01 Drenaje longitudinal

C400/10.02 m **Cuneta longitudinal triangular revestida** 29,60
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-100.
VEINTINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

C400/07.14 m **Cuneta longitudinal de guarda** 17,24
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo R-60.
DIECISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

C410/11/ACH04 ud **Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.** 487,28
Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.
CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

02.02 Drenaje transversal

C415/08/HAN19 m **Tubo de HA-N/III/1800.** 461,53
Tubo de hormigón armado de la clase III ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.
CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

03 Firmes y pavimentos
03.01 Explanada

D38GC115 M3 **Suelo cemento** 10,92
M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.
DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

C510/09.01 m3 **Zahorra artificial fabricada en obra c/mat de excavacion o préstamos.** 12,16
Zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.
DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

03.02 Secciones de firmes
03.02.01 Mezclas bituminosas

C543/09.05 m2 **Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor.** 3,14
Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.
TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C542/06.03 t **MBC, en capa intermedia de tipo AC22** 25,47
Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.
VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C542/06.04 t **MBC, en capa de base de tipo AC32** 23,48
Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.
VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.02 Riegos

C531/08.01 t **Emulsión ECR-1 riego adherencia.** 444,36
Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia.
CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

C530/08.02 t **Emulsión ECL-1 riego imprimación.** 437,09
Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.
CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

04 Estructuras

04.01 u **Paso superior sobre la CA-234** 500.000,00
QUINIENTOS MIL EUROS

05 Restauración ambiental y paisajística

C823/04.11 m2 **Hidrosiembra arbustiva.** **1,16**
Hidrosiembra arbustiva.
UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

C820/04.01 m3 **Tierra vegetal procedente de la obra.** **3,45**
Tierra vegetal procedente de la obra.
TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06 Señalización y balizamiento

06.01 Señalización vertical

C701/05/AG.04 ud **Señal vertical circular tipos R-400/R-417 acero D=60 cm, nivel 3.** **147,67**
Señal vertical de circulación circular tipos R-400/R-417 de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 3.
CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C701/05/AG.16 ud **Señal vertical triangular tipos P y R acero L=135 cm, nivel 2.** **212,57**
Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.
DOSCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C701/05/AG.42 ud **Señal vertical rectangular tipo S acero 90x135 cm, nivel 2.** **261,47**
Señal vertical de circulación rectangular tipo S de acero galvanizado, de 90x135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.
DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

06.02 Marcas viales

C700/11.45 m **Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura extrusionada.** **2,86**
Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura con resaltes transversles de 50x150x4 mm separados 200 mm.
DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C700/11.04 m **Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.** **0,51**
Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.
CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

C700/11.20 m2 **Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos.** **7,20**
Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos e inscripciones.
SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

06.03 Barreras Metálicas

C704/11.03 m **Barrera Normal/N2/W4/A, con separador, pintada e hincada.** **48,72**
Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W4/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.
CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.04 Paneles reflexivos

C703/06.15 ud **Panel direccional 1,95x0,95 m2, nivel 1.** **286,73**
Panel direccional para balizamiento, de 1,95x0,95 m2, con retrorreflectancia nivel 1.
DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

C701/05/AG.87 m2 **Cartel lamas acero galvanizado nivel 2; S>1,5 m2** **169,95**
Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2.
CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.05 Hitos

C707/05.01 ud **Hito kilométrico de sillería.** **1.464,46**
Hito kilométrico de sillería.
MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

07 Partidas alzadas

07.01 u **Limpieza y terminaciónde las obras** **50.000,00**
CINCUENTA MIL EUROS

07.02 u **Subcontratación de servicios de limpieza** **200.000,00**
DOSCIENTOS MIL EUROS

08 Seguridad y salud

08.01 u **Estudio de seguridad y salud** **89.591,77**
OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

01 Explanaciones
01.01 Movimiento de tierras
01.01.01 Despeje y desbroce del terreno

C300/07 **m2** **Desbroce del terreno.**
Desbroce del terreno.

Mano de obra	0,14
Maquinaria	0,60
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA	**0,78**

01.01.02 Excavaciones

C320/08.03 **m3** **Excavación roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.**
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

Mano de obra	2,09
Maquinaria	15,46
Resto de obra y materiales	1,07
TOTAL PARTIDA	**18,62**

C320/08.04 **m3** **Excavación en tierras y tránsito.**
Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en tierras y tránsito.

Mano de obra	0,42
Maquinaria	2,14
Resto de obra y materiales	0,16
TOTAL PARTIDA	**2,72**

01.01.03 Rellenos y terraplenes

C331/08.02 **m3** **Formación de pedraplén con material procedente de la excavación**
Formación de pedraplén.

Mano de obra	0,42
Maquinaria	1,51
Resto de obra y materiales	0,19
TOTAL PARTIDA	**2,12**

C341/04 **m2** **Refino de talud.**
Refino de talud.

Mano de obra	0,76
Maquinaria	0,64
Resto de obra y materiales	0,08
TOTAL PARTIDA	**1,48**

01.02 Demoliciones

D38AD014 **M2** **DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA**
M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.

Mano de obra	0,56
Maquinaria	4,31
Resto de obra y materiales	0,29
TOTAL PARTIDA	**5,16**

C312/08.01 **ud** **Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste**
Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación

Mano de obra	1,55
Maquinaria	2,19
Resto de obra y materiales	0,24
TOTAL PARTIDA	**3,98**

C312/08.03 **ud** **Retirada de farola o poste.**
Retirada de farola o poste.

Mano de obra	30,75
Maquinaria	41,86
Resto de obra y materiales	4,52
TOTAL PARTIDA	**77,13**

C313/05 **m** **Retirada de barrera de seguridad.**
Retirada de barrera de seguridad.

Mano de obra	2,92
Maquinaria	3,07
Resto de obra y materiales	0,37
TOTAL PARTIDA	**6,36**

02 Drenaje
02.01 Drenaje longitudinal

C400/10.02 **m** **Cuneta longitudinal triangular revestida**
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-100.

Mano de obra	4,68
Maquinaria	7,63
Resto de obra y materiales	17,28
TOTAL PARTIDA	**29,60**

C400/07.14 **m** **Cuneta longitudinal de guarda**
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo R-60.

Mano de obra	5,76
Maquinaria	2,32
Resto de obra y materiales	9,17
TOTAL PARTIDA	**17,24**

C410/11/ACH04 **ud** **Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.**
Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.

Mano de obra	151,63
Maquinaria	19,75
Resto de obra y materiales	315,91
TOTAL PARTIDA	**487,28**

02.02 Drenaje transversal

C415/08/HAN19 **m** **Tubo de HA-N/III/1800.**
Tubo de hormigón armado de la clase III ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.

Mano de obra	69,31
Maquinaria	46,98
Resto de obra y materiales	345,23
TOTAL PARTIDA	**461,53**

03 Firmes y pavimentos

03.01 Explanada

D38GC115 M3 **Suelo cemento**

M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.

Mano de obra	0,89
Maquinaria	3,42
Resto de obra y materiales	6,61
TOTAL PARTIDA	**10,92**

C510/09.01 m3 **Zahorra artificial fabricada en obra c/mat de excavacion o préstamos.**

Zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.

Mano de obra	1,69
Maquinaria	9,74
Resto de obra y materiales	0,73
TOTAL PARTIDA	**12,16**

03.02 Secciones de firmes

03.02.01 Mezclas bituminosas

C543/09.05 m2 **Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor.**

Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.

Mano de obra	0,20
Maquinaria	1,25
Resto de obra y materiales	1,69
TOTAL PARTIDA	**3,14**

C542/06.03 t **MBC, en capa intermedia de tipo AC22**

Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

Mano de obra	1,97
Maquinaria	13,18
Resto de obra y materiales	10,32
TOTAL PARTIDA	**25,47**

C542/06.04 t **MBC, en capa de base de tipo AC32**

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.

Mano de obra	1,65
Maquinaria	11,71
Resto de obra y materiales	10,12
TOTAL PARTIDA	**23,48**

03.02.02 Riegos

C531/08.01 t **Emulsión ECR-1 riego adherencia.**

Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia.

Mano de obra	46,28
Maquinaria	47,20
Resto de obra y materiales	350,88
TOTAL PARTIDA	**444,36**

C530/08.02 t **Emulsión ECL-1 riego imprimación.**

Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.

Mano de obra	30,85
Maquinaria	34,85
Resto de obra y materiales	371,39
TOTAL PARTIDA	**437,09**

04 Estructuras

04.01 u **Paso superior sobre la CA-234**

TOTAL PARTIDA **500.000,00**

05 Restauración ambiental y paisajística

C823/04.11 m2 **Hidrosiembra arbustiva.**

Hidrosiembra arbustiva.

Mano de obra	0,04
Maquinaria	0,10
Resto de obra y materiales	1,02
TOTAL PARTIDA	**1,16**

C820/04.01 m3 **Tierra vegetal procedente de la obra.**

Tierra vegetal procedente de la obra.

Mano de obra	1,30
Maquinaria	1,94
Resto de obra y materiales	0,21
TOTAL PARTIDA	**3,45**

06 Señalización y balizamiento

06.01 Señalización vertical

C701/05/AG.04 ud **Señal vertical circular tipos R-400/R-417 acero D=60 cm, nivel 3.**

Señal vertical de circulación circular tipos R-400/R-417 de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 3.

Mano de obra	13,20
Maquinaria	0,19
Resto de obra y materiales	134,28
TOTAL PARTIDA	**147,67**

C701/05/AG.16 ud **Señal vertical triangular tipos P y R acero L=135 cm, nivel 2.**

Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	13,24
Maquinaria	0,34
Resto de obra y materiales	199,00
TOTAL PARTIDA	**212,57**

C701/05/AG.42 ud **Señal vertical rectangular tipo S acero 90x135 cm, nivel 2.**

Señal vertical de circulación rectangular tipo S de acero galvanizado, de 90x135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	13,24
Maquinaria	0,34
Resto de obra y materiales	247,90
TOTAL PARTIDA	**261,47**

06.02 Marcas viales

C700/11.45 m **Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura extrusionada.**

Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura con resaltes transversles de 50x150x4 mm separados 200 mm.

Mano de obra	0,41
Maquinaria	0,03

		Resto de obra y materiales	2,42
		TOTAL PARTIDA	**2,86**

C700/11.04 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.

		Mano de obra	0,14
		Maquinaria	0,03
		Resto de obra y materiales	0,34
		TOTAL PARTIDA	**0,51**

C700/11.20 m2 Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos.

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos e inscripciones.

		Mano de obra	3,40
		Maquinaria	1,28
		Resto de obra y materiales	2,52
		TOTAL PARTIDA	**7,20**

06.03 Barreras Metálicas

C704/11.03 m Barrera Normal/N2/W4/A, con separador, pintada e hincada.

Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W4/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

		Mano de obra	12,66
		Maquinaria	4,40
		Resto de obra y materiales	31,66
		TOTAL PARTIDA	**48,72**

06.04 Paneles reflexivos

C703/06.15 ud Panel direccional 1,95x0,95 m2, nivel 1.

Panel direccional para balizamiento, de 1,95x0,95 m2, con retrorreflectancia nivel 1.

		Mano de obra	21,01
		Maquinaria	0,67
		Resto de obra y materiales	265,04
		TOTAL PARTIDA	**286,73**

C701/05/AG.87 m2 Cartel lamas acero galvanizado nivel 2; S>1,5 m2

Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2.

		Mano de obra	4,47
		Resto de obra y materiales	165,48
		TOTAL PARTIDA	**169,95**

06.05 Hitos

C707/05.01 ud Hito kilométrico de sillería.

Hito kilométrico de sillería.

		Mano de obra	59,98
		Maquinaria	33,20
		Resto de obra y materiales	1.371,29
		TOTAL PARTIDA	**1.464,46**

07 Partidas alzadas

07.01	**u**	**Limpieza y terminaciónde las obras**	
		TOTAL PARTIDA	**50.000,00**
07.02	**u**	**Subcontratación de servicios de limpieza**	
		TOTAL PARTIDA	**200.000,00**

08 Seguridad y salud

08.01	**u**	**Estudio de seguridad y salud**	
		TOTAL PARTIDA	**89.591,77**

4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

01	**Explanaciones**				
01.01	**Movimiento de tierras**				
01.01.01	**Despeje y desbroce del terreno**				
C300/07	m2	Desbroce del terreno.	50.693,01	0,78	39.540,55
		Desbroce del terreno.			
		TOTAL 01.01.01			**39.540,55**
01.01.02	**Excavaciones**				
C320/08.03	m3	Excavación roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.	517.711,10	18,62	9.639.780,68
		Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.			
C320/08.04	m3	Excavación en tierras y tránsito.	129.427,77	2,72	352.043,53
		Excavación de la explanación y préstamos. Excavación en tierras y tránsito.			
		TOTAL 01.01.02			**9.991.824,21**
01.01.03	**Rellenos y terraplenes**				
C331/08.02	m3	Formación de pedraplén con material procedente de la excavación	452.997,25	2,12	960.354,17
		Formación de pedraplén.			
C341/04	m2	Refino de talud.	50.693,01	1,48	75.025,65
		Refino de talud.			
		TOTAL 01.01.03			**1.035.379,82**
01.01		**TOTAL**			**11.066.744,58**
01.02	**Demoliciones**				
D38AD014	M2	DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA	105.298,00	5,16	543.337,68
		M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
C312/08.01	ud	Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste	40,00	3,98	159,20
		Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación			
C312/08.03	ud	Retirada de farola o poste.	110,00	77,13	8.484,30
		Retirada de farola o poste.			
C313/05	m	Retirada de barrera de seguridad.	5.542,00	6,36	35.247,12
		Retirada de barrera de seguridad.			
		TOTAL 01.02			**587.228,30**
		TOTAL 01			**11.653.972,88**
02	**Drenaje**				
02.01	**Drenaje longitudinal**				
C400/10.02	m	Cuneta longitudinal triangular revestida	11.084,00	29,60	328.086,40
		Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-100.			
C400/07.14	m	Cuneta longitudinal de guarda	5.540,00	17,24	95.509,60
		Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo R-60.			
C410/11/ACH04	ud	Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.	37,00	487,28	18.029,36
		Arqueta de hormigón de 80 cm de diámetro interior, clase C-250.			
		TOTAL 02.01			**441.625,36**
02.02	**Drenaje transversal**				
C415/08/HAN19	m	Tubo de HA-N/III/1800.	125,00	461,53	57.691,25
		Tubo de hormigón armado de la clase III ASTM de diámetro nominal 1800 mm, en sección normal con capa granular en lecho de asiento.			
		TOTAL 02.02			**57.691,25**
		TOTAL 02			**499.316,61**
03	**Firmes y pavimentos**				
03.01	**Explanada**				
D38GC115	M3	Suelo cemento	56.957,74	10,92	621.978,52
		M3. Suelo-cemento, incluso extensión y compactación, sin incluir cemento.			
C510/09.01	m3	Zahorra artificial fabricada en obra c/mat de excavacion o préstamos.	56.957,75	12,16	692.606,24
		Zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.			
		TOTAL 03.01			**1.314.584,76**
03.02	**Secciones de firmes**				
03.02.01	**Mezclas bituminosas**				
C543/09.05	m2	Mezcla tipo PA de 4 cm de espesor.	105.298,00	3,14	330.635,72
		Mezcla bituminosa en caliente tipo PA para capa de rodadura, de 4 cm de espesor.			
C542/06.03	t	MBC, en capa intermedia de tipo AC22	23.722,27	25,47	604.206,22
		Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.			
C542/06.04	t	MBC, en capa de base de tipo AC32	50.008,84	23,48	1.174.207,56
		Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base.			

		TOTAL 03.02.01			**2.109.049,50**
03.02.02	**Riegos**				
C531/08.01	t	Emulsión ECR-1 riego adherencia.	52,72	444,36	23.426,66
		Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia.			
C530/08.02	t	Emulsión ECL-1 riego imprimación.	223,49	437,09	97.685,24
		Emulsión bituminosa ECL-1 en riego de imprimación.			
		TOTAL 03.02.02			**121.111,90**
		TOTAL 03.02			**2.230.161,40**
		TOTAL 03			**3.544.746,16**
04	**Estructuras**				
04.01	u	Paso superior sobre la CA-234	1,00	500.000,00	500.000,00
		TOTAL 04			**500.000,00**
05	**Restauración ambiental y paisajística**				
C823/04.11	m2	Hidrosiembra arbustiva.	25.346,51	1,16	29.401,95
C820/04.01	m3	Tierra vegetal procedente de la obra.	50.693,01	3,45	174.890,88
		Tierra vegetal procedente de la obra.			
		TOTAL 05			**204.292,83**
06	**Señalización y balizamiento**				
06.01	**Señalización vertical**				
C701/05/AG.04	ud	Señal vertical circular tipos R-400/R-417 acero D=60 cm, nivel 3.	16,00	147,67	2.362,72
		Señal vertical de circulación circular tipos R-400/R-417 de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 3.			
C701/05/AG.16	ud	Señal vertical triangular tipos P y R acero L=135 cm, nivel 2.	8,00	212,57	1.700,56
		Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.			
C701/05/AG.42	ud	Señal vertical rectangular tipo S acero 90x135 cm, nivel 2.	8,00	261,47	2.091,76
		Señal vertical de circulación rectangular tipo S de acero galvanizado, de 90x135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.			
		TOTAL 06.01			**6.155,04**
06.02	**Marcas viales**				
C700/11.45	m	Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura extrusionada.	22.168,00	2,86	63.400,48
		Marca vial tipo 2 P-RRS de 15 cm de anchura con resaltes transversles de 50x150x4 mm separados 200 mm.			
C700/11.04	m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.	11.084,00	0,51	5.652,84
		Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.			
C700/11.20	m2	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos.	120,00	7,20	864,00
		Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos e inscripciones.			
		TOTAL 06.02			**69.917,32**
06.03	**Barreras Metálicas**				
C704/11.03	m	Barrera Normal/N2/W4/A, con separador, pintada e hincada.	22.168,00	48,72	1.080.024,96
		Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W4/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.			
		TOTAL 06.03			**1.080.024,96**
06.04	**Paneles reflexivos**				
C703/06.15	ud	Panel direccional 1,95x0,95 m2, nivel 1.	8,00	286,73	2.293,84
		Panel direccional para balizamiento, de 1,95x0,95 m2, con retrorreflectancia nivel 1.			
C701/05/AG.87	m2	Cartel lamas acero galvanizado nivel 2; S>1,5 m2	96,00	169,95	16.315,20
		Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2.			
		TOTAL 06.04			**18.609,04**
06.05	**Hitos**				
C707/05.01	ud	Hito kilométrico de sillería.	12,00	1.464,46	17.573,52
		Hito kilométrico de sillería.			
		TOTAL 06.05			**17.573,52**
		TOTAL 06			**1.192.279,88**
07	**Partidas alzadas**				
07.01	u	Limpieza y terminaciónde las obras	1,00	50.000,00	50.000,00
07.02	u	Subcontratación de servicios de limpieza	1,00	200.000,00	200.000,00
		TOTAL 07			**250.000,00**
08	**Seguridad y salud**				
08.01	u	Estudio de seguridad y salud	1,00	89.591,77	89.591,77
		TOTAL 08			**89.591,77**
		TOTAL			**17.934.200,13**

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

01	Explanaciones	11.653.972,88 64,98
02	Drenaje	499.316,61 2,78
03	Firmes y pavimentos	3.544.746,16 19,77
04	Estructuras	500.000,00 2,79
05	Restauración ambiental y paisajística	204.292,83 1,14
06	Señalización y balizamiento	1.192.279,88 6,65
07	Partidas alzadas	250.000,00 1,39
08	Seguridad y salud	89.591,77 0,50

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**17.934.200,13**
17,00 % Gastos generales 3.048.814,02	
6,00 % Beneficio industrial	1.076.052,01
Suma	4.124.866,03
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**22.059.066,16**
21% IVA	4.632.403,89
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**26.691.470,05**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **VEINTISEIS MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS**

Torrelavega, 3 de octubre 2016.

