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

PROYECTO DE TRAZADO Y AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA DE LA CA-354 GOLBARDO-NOVALES

PROJECT TRACE AND WALKWAY EXTENSION CA-354-GOLBARDO-NOVALES

TRABAJO FINAL DE GRADO

Trabajo realizado por:
María del Carmen Rodríguez Leal

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando
Ángela Fernández Sainz

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, junio 2014



*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 DE TRAZADO Y AMPLIACIÓN DE CALZADA DE LA CA-354 GOLBARDO-NOVALES**
TÍTULO en inglés	**PROJECT TRACE AND WALKWAY EXTENSION CA-354-GOLBARDO-NOVALES**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**REOCÍN-ALFOZ DE LLOREDO**
TOMO	**I**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**CONSTRUCCIÓN CIVIL**
AUTOR	**MARIA DEL CARMEN RODRIGUEZ LEAL**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 6.206.362,82 €	**JUNIO de 2014**

ÍNDICE

Documento nº 1.-Memoria y Anejos a la memoria

Memoria

Anejo 01.- Geología, geotecnia y procedencia de materiales

Anejo 02.- Tráfico

Anejo 03.- Trazado y replanteo

Anejo 04.- Firmes

Anejo 05.- Muros

Anejo 06.- Señalización de obra

Anejo 07.- Señalización, balizamiento y defensa

Anejo 08.- Plan de obra

Anejo 09.- Clasificación del contratista

Anejo 10.- Revisión de precios

Anejo 11.- Justificación de precios

Anejo 12.- Estudio de seguridad y salud

Anejo 13.-Presupuesto para conocimiento de la Administración

Documento nº 2.- Planos

Grupo 1: Plano de situación

Grupo 2: Plano de conjunto

Grupo 3: Plano de trazado

Grupo 4: Plano de planta

Grupo 5: Perfil longitudinal

Grupo 6: Perfiles transversales

Grupo 7: Plano de detalle

- Firme
- Muros
- Drenaje
- Marcas Viales
- Señalización Vertical
- Defensa

Documento nº 3.- Pliego de prescripciones técnicas particulares

Documento nº 4.- Presupuesto

Mediciones

Cuadros de precios n^{os} 1 y 2

Presupuesto por capítulos

Presupuesto general

DOCUMENTO Nº1-MEMORIA

Contenido

1. Antecedentes administrativos 3

2. Objeto del proyecto 3

3. Estudios realizados para el proyecto 3

4. Descripción del proyecto 3

4.1. Descripción general 3

4.2. Geomorfología 4

4.3. Cartografía, topografía y datos de campo 4

4.4. Geología, geotecnia y procedencia de materiales 4

4.4.1. Geología-Geotecnia 4

4.4.2. Procedencia de materiales naturales 5

4.5. Tráfico 5

4.5.1. Instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme” 5

4.6. Trazado 5

4.7. Drenaje 6

4.8. Firmes 6

4.8.1. Categoría de Tráfico Pesado 6

4.8.2. Categoría de la explanada 6

4.8.3. Elección de las secciones estructurales de firme 6

4.9. Muros 6

4.10. Señalización de obra 7

4.11. Señalización, balizamiento y defensa 7

4.11.1. 4.12.1. Señalización horizontal 7

4.11.2. Señalización vertical 7

4.11.3. Balizamiento 7

4.11.4. Defensas 7

5. Expropiaciones y servicios afectados 8

5.1. Expropiaciones 8

5.2. Servicios afectados 8

6. Integración ambiental 8

7. Plan de obra 9

8. Clasificación del contratista 9

9. Fórmula de revisión de precios 9

10. Justificación de precios 9

11. Estudio de seguridad y salud 10

12. presupuesto para conocimiento de la administración 10

13. Documentos que integran el presente proyecto 10

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Este Proyecto Fin de Carrera se realiza basándose en el "*Proyecto de construcción: Mejora de trazado y ampliación de plataforma. Carretera CA-354, de Golbardo a Novales, p.k. 0+400 al p.k. 6+400*"el cual tiene el fin de mejorar las características de la carretera autonómica CA-354, de Golbardo a Novales.

La Dirección General de Obras Públicas establece las características de la obra a proyectar, que, resumidas, son las siguientes:

- Tipo: Proyecto de construcción
- Clave: 9/11-6/30
- Situación: Carretera CA-354, de Golbardo a Novales, p.k. 0+400 al p.k. 6+400.
- Tramo: Golbardo – Novales (intersección con CA-353)
- Clase: Carretera autonómica local
- Obras a proyectar: Mejora de trazado y ampliación de plataforma
- Velocidad de proyecto: 30/40 km/hora, según tramos
- Plataforma: 6,50m (dos carriles de 3,00 m y dos arcenes de 0,25)
- Firme: Aglomerado bituminoso en caliente

Tras el establecimiento de los datos anteriores ha sido creado el presente Proyecto: Proyecto de Trazado y Ampliación de Plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales. Que consiste en la mejora de la Carretera autonómica que enlaza los municipios de Golbardo y Novales, con las siguientes características:

- Tipo: Proyecto de construcción
- Situación: Carretera CA-354, de Golbardo a Novales, p.k. 0+00 al p.k. 5+823.
- Tramo: Golbardo – Novales (intersección con CA-353)
- Clase: Carretera autonómica local
- Obras a proyectar: Mejora de trazado y ampliación de plataforma
- Velocidad de proyecto: 40 km/hora.
- Plataforma: 6,50m (dos carriles de 3,00 m y dos arcenes de 0,25)
- Firme: Aglomerado bituminoso en caliente

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este estudio es recoger, al nivel de proyecto de construcción, la mejora de la carretera CA-354, de forma, que, una vez redactado, aprobado y licitado, permita ejecutar las obras correspondientes.

Con la ejecución de estas obras junto con la realización de un nuevo puente sobre el río Saja que sustituya al actual, que se encuentra en malas condiciones, situado en esta carretera, proyectado por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eugenio Ribera, construido en la segunda década del pasado siglo, se pretende mejorar notablemente el acceso a la franja costera desde la comarca de Barcenaciones y la carretera N-634. El proyecto de construcción del nuevo puente está en la actualidad ya redactado, supervisado y aprobado.

3. ESTUDIOS REALIZADOS PARA EL PROYECTO

Este proyecto consta de un estudio realizado por la asistencia técnica de la empresa *I.S.R. Ingeniería de suelos y rocas*, especialista en temas geotécnicos, que ha realizado el "*Estudio geológico-geotécnico de la traza*", que se encuentra recogido en el anejo a la memoria nº1 *"Geología, geotecnia y procedencia de materiales"*.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El nuevo tramo de carretera proyectado tiene las características establecidas en la Orden de Estudio: una sola calzada, velocidad de proyecto V_p = 40 km/hora, plataforma de 6,5m de anchura, con dos carriles de circulación para vehículos de 3,00m y dos arcenes de 0,25m, firme de aglomerado bituminoso en caliente.

El nuevo tramo de carretera tiene una longitud de 5.823,312 Km, comienza en el p.k. 0+000 de la carretera, una vez finalizada la travesía del núcleo urbano de Golbardo, en el punto en que conecta con el nuevo trazado de la carretera CA-354 incluido en el proyecto de construcción del nuevo puente sobre el río Saja. Concluye en la intersección con la carretera autonómica CA-353, Puente San Miguel - Cóbreces, en la localidad de Novales.

El presente proyecto no incluye elementos singulares importantes (viaductos, túneles, etc.), ni tan solo las dos intersecciones a nivel con los viales municipales que conducen a las localidades de La Busta (p.k. 0+7400) y Rudagüera (p.k. 1+470).

Estas dos intersecciones no son incluidas en este proyecto, por la complejidad de sus diseños para el nivel de un Proyecto Fin de Carrera, como es el presente.

4.2. GEOMORFOLOGÍA

La carretera discurre por zonas urbanas y rurales de los municipios de Reocín y Alfoz de Lloredo, en la Comunidad Autónoma de Cantabria. El relieve es accidentado, la altitud sobre el nivel del mar está comprendida entre 50 y 185m.

4.3. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y DATOS DE CAMPO

Para la redacción del presente proyecto se ha dispuesto de cartografía digital obtenida a través de la Dirección de Ordenación del Territorio y Evaluación Ambiental Urbanística, proporcionada por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobiernos de Cantabria

4.4. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El estudio geológico-geotécnico de la traza, realizado por la empresa *I.S.R. Ingeniería de suelos y rocas*, se encuentra recogido en el anejo a la memoria nº 1 *"Geología, geotecnia y procedencia de materiales"*.

A continuación se resumen sus recomendaciones para la ejecución de los desmontes, rellenos y la procedencia de los materiales naturales.

4.4.1. GEOLOGÍA-GEOTECNIA

La carretera discurre por un terreno calizo fuertemente carstificado con numerosas dolinas, con tramos de suelos inestables que han provocado corrimientos de poca profundidad.

Desmontes

A continuación se incluye una tabla-resumen con los taludes de desmonte establecidos para los diferentes tramos de la carretera:

p.k. al p.k.	Talud (V):(H)
0+400 – 0+550	2:1
0+700 – 3+500	1:1
3+650 – 5+520	3:1
5+720 – 5+800	1:2

En el estudio geológico-geotécnico se recogen con mayor detalle los diferentes tramos de desmonte, indicándose las características del terreno a desmontar, el talud que se debe dar al desmonte, como se puede realizar la excavación en ese tramo (sólo a efectos indicativos), la posible utilización de los materiales excavados y observaciones útiles para ejecutar los desmontes.

Aunque en el presente Proyecto se establece para facilitar el diseño de este y ser conservador, un desmonte igual en todos los tramos, con un valor de 1(H):1(V).

En el proyecto se considera la excavación *"no clasificada"*, pudiendo realizarla el contratista con máquina retroexcavadora, con explosivos o con martillo hidráulico acoplado a máquina retroexcavadora, según las características del terreno en cada tramo de la carretera.

Rellenos

No se proyectan rellenos importantes, pudiéndose adoptar para ellos, como norma general, un talud 2(H):1(V). El apoyo de los rellenos a media ladera debe realizarse con excavación previa de bermas horizontales, siempre que la pendiente de la ladera sea mayor de 10^{o}.

Cuando sea necesario ocupar con el relleno una torca (p.k. 1+340, p.k. 3+520 y vertedero), éste deberá ejecutarse como se indica en el punto 4 del estudio geológico-geotécnico.

4.4.2. PROCEDENCIA DE MATERIALES NATURALES

En el proyecto está previsto excavar unos 236688.05 m^3. El volumen de los rellenos tipo terraplén y pedraplén, de escollera y de áridos precisos para ejecutar la obra es mucho menor (en total unos 77000 m^3), existiendo un exceso de excavación, que, dado que gran parte de los materiales excavados son de naturaleza rocosa, permitirá la reutilización del material excavado en la propia obra.

Por ello procederá de la excavación de la obra la totalidad, de:

- El material necesario para la formación de rellenos tipo terraplén y pedraplén.
- La escollera precisa para la formación de muros de escollera y para la cimentación de las obras de drenaje transversal, si fuera necesario.
- La escollera empleada en el apoyo de los rellenos colocados sobre las torcas situadas en el p.k. 1+340 y p.k 3+520 y en el fondo del vertedero.
- El pedraplén de tamaño 0/300mm, necesario para ejecutar la coronación de la explanada.

Para la realización del cálculo de estos materiales, al no disponer de medios suficientes, se estima en el presupuesto, que el relleno es procedente de cantera.

4.5. TRÁFICO

El estudio de tráfico se recoge en el anejo a la memoria nº 2 *"Tráfico".* Para realizarlo se han consultado los aforos realizados por la Dirección General de Obras Públicas en los viales situados en la zona objeto de estudio.

En función de los datos obtenidos, intentando quedar del lado de la seguridad, se ha establecido para el año 2011 una IMD de 622 vehículos, con un porcentaje de vehículos pesados del 9 %.

Asimismo se estima que en el período comprendido entre el año 2011 y el año previsto para la puesta en servicio del nuevo vial (2015) el tráfico de vehículos pesados tendrá un crecimiento medio no superior al 2%, anual acumulativo.

Para establecer la categoría de tráfico del presente proyecto se ha considerado lo establecido en la *Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme"* del Ministerio de Fomento.

4.5.1. INSTRUCCIÓN 6.1-IC "SECCIONES DE FIRME"

Según lo indicado en la Instrucción *6.1-IC "Secciones de Firme"*, se obtiene un valor para la IMDp (intensidad media diaria de vehículos pesados) para el año de puesta en servicio (2015), por sentido de circulación, de **31** vehículos, lo que implica una categoría de tráfico pesado **T41.**

4.6. TRAZADO

La definición de los diferentes elementos de trazado se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la Norma 3.1-IC *"Trazado"* del Ministerio de Fomento, teniendo en cuenta las características del terreno y la conexión a los viales existentes. De acuerdo a lo indicado en la Orden de Estudio se ha adoptado una velocidad de proyecto V_p = 40 Km/h.

El trazado de la carretera, en planta y alzado, está compuesto únicamente por el Tronco.

El trazado en planta del tronco de la carretera está compuesto por alineaciones rectas y curvas circulares, unidas por curvas de acuerdo tipo clotoides. En planta el radio mínimo normal es de 50m y el radio mínimo excepcional es de 23m, inferior al mínimo establecido por la Norma 3.1-IC para la velocidad de proyecto de 34km/hora. Su trazado en alzado está formado por rasantes rectas, rampas y pendientes, unidas por alineaciones tipo parábola, cóncavas y convexas, con parámetros mínimos $K_{V\ cóncavo}$ = 800 y $K_{V\ convexo}$ = 700.

Las secciones transversales, en metros, son las siguientes:

UNIDAD DE OBRA	SECCIÓN TRANSVERSAL				
	arcén	carril	carril	arcén	Total
Tronco de la carretera	0,25	3,00	3,00	0,25	6,50

Los sobreanchos adoptados en este proyecto para las curvas circulares, son, en metros, los siguientes:

Radio (m)	23	25	30	40	50	60	70	80	> 80
Sobreancho	1,50	1,20	0,80	0,60	0,40	0,35	0,30	0,25	0,00

En el anejo a la memoria nº 3 *"Trazado y replanteo"* se incluyen los datos de las alineaciones y rasantes proyectadas para el tronco de la carretera y cada una de las intersecciones, y el replanteo de los ejes cada 20m, en planta y alzado, así como la descripción general de sus características.

En el documento nº2 *"Planos"* se recogen los de replanteo en planta y los perfiles longitudinales que engloban las características del trazado en alzado, así como los diagramas de curvaturas y peraltes.

4.7. DRENAJE

Tras este curso educativo no ha sido posible adquirir conocimientos, para la realización del cálculo y diseño del drenaje. Es por este motivo, que en el presente proyecto no se hace referencia a este ámbito.

Tras asumir estos datos, se intenta realizar el diseño y cálculo de este. Se incluye en el apartado "*Planos*" de este trabajo, un plano detalle del tipo de drenaje que se daría en esta futura obra, así como un cálculo de este en el documento "*Presupuesto*" del mismo.

4.8. FIRMES

La definición de las secciones estructurales de los firmes se encuentra recogida en el anejo a la memoria nº7 *"Firmes"*, para ello se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente:

- Instrucción 6.1-IC *"Secciones de Firme"* de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- *"Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carretera y puentes"* PG-3.

4.8.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

De acuerdo con lo indicado en el anejo a la memoria nº 4 "*Tráfico"*, la categoría de tráfico pesado adoptada para este nuevo tramo de carretera es la **T4A.**

4.8.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

En función de la categoría de tráfico elegida se ha considerado una categoría de explanada tipo **E25**, establecida por este Servicio según la experiencia obtenida durante la ejecución de numerosas obras de carreteras autonómicas, compuesta por una capa 70 cm de espesor de pedraplén, de tamaño 0/300mm, extendida sobre la plataforma de desmonte o el núcleo de los terraplenes. Sobre esta capa de pedraplén se extenderá una capa de 10 cm de zahorra artificial, con el fin de regularizar la superficie resultante.

La explanada del camino de acceso al vertedero estará compuesta por una capa de pedraplén, de tamaño 0/300mm, de 100cm de espesor.

4.8.3. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRME

Las secciones estructurales de firme proyectadas, son las siguientes:

- <u>*Tronco*</u>
  - 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 D, en capa de rodadura.
  - 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 60/70 S, en capa intermedia.
  - 30 cm de zahorra artificial.

4.9. MUROS

Se proyectan muros de hormigón en masa y muros ménsula de hormigón armado. La situación de estos muros y sus características principales se resumen en la siguiente tabla:

MURO	SITUACIÓN		MARGEN	TIPO DE MURO (*)	LONGITUD	ALTURA	
	p.k. inicial	p.k. final				mínima	máxima
1I	0+660	0+700	Izquierda	HA5	40.00	2,70	6,40
1D	0+660	0+700	Derecha	HA3.95	40.00	2,90	5,00
2D	0+700	0+710	Derecha	HA	10.00	2,90	5,00
2I	0+920	0+950	Izquierda	HA	30.00	4,15	4,15
3I	1+040	1+090	Izquierda	HM	50.00	2,40	3,25
4I	1+140	1+180	Izquierda	HM	40.00	1,40	2,15
5I	2+840	2+870	Izquierda	HM	30.00	2,00	2,00

6I	3+030	3+050	Izquierda	HM	20.00	1,25	1,25
3D	3+220	3+360	Derecha	HM	140.00	0,65	2,15
4D	3+530	3+580	Derecha	HM	50.00	1,10	2,30
5D	3+980	4+030	Derecha	HM	50.00	1,17	1,25
7I	5+080	5+100	Izquierda	HM	20.00	1,00	1,00
8I	5+150	5+180	Izquierda	HM	30.00	0,57	1,25
9I	5+290	5+400	Izquierda	HM	110.00	0,80	3,12

(*) HA: hormigón armado, HM: hormigón en masa.

En el anejo a la memoria nº5 *"Muros"* se acompaña el cálculo de las diferentes secciones de los distintos tipos de muro, sus dimensiones y características.

4.10. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Se proyecta la señalización de las obras, de acuerdo a lo establecido en Norma de Carreteras 8.3-IC *"Señalización de obras"*.

Para ello se incluyen en el capítulo presupuestario correspondiente tanto la señalización horizontal de las diferentes capas de aglomerado que constituyen el firme, como la señalización vertical y el balizamiento necesarios.

Las señales verticales de señalización de obra tendrán una retrorreflectancia nivel I, sus dimensiones serán: 60cm de diámetro, las circulares, y 90cm de lado, las triangulares.

4.11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

4.11.1. 4.12.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para definir la señalización horizontal se ha tenido en cuenta lo establecido en la Norma de Carreteras 8.2-IC *"Marcas Viales"*, del Ministerio de Fomento.

Todas las marcas viales proyectadas serán reflectantes en color blanco, definiéndose sus formas y características en los planos de detalle.

Las marcas viales empleadas son las siguientes:

Discontinuas	Continuas	Transversales	Flechas	Inscripciones	Otras marcas
M-1.3	M-2.2	M-4.1		M-6.4	M-7.2
	M-2.6	M-4.2		M-6.5	

4.11.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la Instrucción 8.1-IC/99 *"Señalización Vertical"* y los catálogos de señales de circulación publicados por el Ministerio de Fomento.

En los planos de planta se han representado las distintas señales proyectadas, con su clave de identificación.

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicaciones generales.
- Carteles de indicación de orientación.

4.11.3. BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía. Para ello se han proyectado los siguientes elementos de balizamiento:

- Captafaros adosados a la barrera de seguridad metálica.
- Paneles direccionales para balizamiento de curvas.

4.11.4. DEFENSAS

El proyecto se ha realizado teniendo en cuenta lo establecido en la OC 321/95 TyP "*Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos*", modificada por la OC 28/09 sobre *"Criterios de aplicación de barreras de*

seguridad metálicas", y las ordenes circulares 18/2004 y 18bis/2008 "*Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas*".

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

- Barrera metálica Normal N2/W5/A.
- Barrera metálica Alta/H2/W5/A.
- Barrera metálica con valla para protección de motoristas Normal N2/W5/A1.
- Barrera metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1.

La situación de cada uno de estos tipos de barrera metálica se encuentra definido en el anejo a la memoria nº 7 *"Señalización, balizamiento y defensa"*, y en los planos correspondientes.

5. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

5.1. EXPROPIACIONES

Las obras proyectadas motivan la necesidad de ocupación, temporal o definitiva, de una serie de bienes y derechos de diversa naturaleza dentro de los términos municipales de Reocín y Alfoz de Lloredo, cuya afección viene regulada por lo preceptuado en la Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de Diciembre de 1.954 (LEF), y por su Reglamento, aprobado por Decreto de 26 de Abril de 1.957.

Para la obtención de datos de los bienes y derechos afectados por las obras se saben necesarios los planos y listados catastrales de la zona afectada por el proyecto, obtenidos a través del Centro de Gestión Catastral y Tributaria de Santander, dependiente del Ministerio de Economía y Hacienda.

Al ser este un Proyecto de ámbito educativo, no es posible la recopilación de esta información.

Por no ser la misma traza que la del proyecto original, no es posible basarse en los planos de este para poder estimar el área de expropiación, y no ha sido factible poder realizar este estudio en el presente proyecto.

Se estima en este que la estimación del área de expropiación se puede realizar mediante una partida alzada añadida al presupuesto.

5.2. SERVICIOS AFECTADOS

Se sabe por el proyecto original, realizado por la Consejería de Cantabria que los servicios afectados por la futura obra pertenecen a las siguientes compañías:

- Telefónica de España
- E-ON (líneas eléctricas de media y baja tensión)

Al igual que se establece en el apartado 5.1. de este documento, el coste total que generan los servicios afectados se establecerá como una partida alzada.

6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El trazado proyectado para la mejora de la carretera CA-354 discurre aproximadamente en un 75% sobre la plataforma de la carretera actual. Dado que no es nuevo tramo de carretera ni incluye alguna variante de población, de acuerdo con el artículo 8 *"Impacto ambiental"* de la Ley de Carreteras de Cantabria, se entiende que no procede someter el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental.

Tras esta información y al ser un Proyecto educativo se estima innecesaria la realización de un Anejo de integración ambiental, aunque se establecen una serie de medidas a tener en cuenta durante la ejecución de la obra.

Entre las medidas proyectadas, se incluyen:

- Extensión de tierra vegetal en los taludes e hidrosiembra arbustiva de los mismos.
- Plantaciones de árboles y arbustos autóctonos.
- Plantaciones de hiedra común en la base de los taludes de desmonte.
- Restauración ambiental del vertedero y del camino de acceso al mismo mediante la extensión de tierra vegetal, hidrosiembra y plantación de árboles y arbustos autóctonos.
- Siegas y desbroces a la finalización de las obras y durante el periodo de garantía.
- Seguimiento medioambiental exhaustivo y normal durante la ejecución de las obras y en el periodo de garantía.
- Seguimiento arqueológico normal durante la ejecución de las obras.

7. PLAN 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 su totalidad el de 18 meses.

En el anejo a la memoria nº 8 *"Plan de obra"* se incluye 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.

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra proyectada y su presupuesto, de acuerdo a lo establecido en el artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, el contratista, según se justifica en el anejo a la memoria nº 9 *"Clasificación del contratista"*, deberá de estar en posesión de la clasificación siguiente:

GRUPO		SUBGRUPO		CATEGORÍA
Letra	**Denominación**	**Nº**	**Denominación**	
G	Viales y pistas	4	Con firmes de mezclas bituminosas	**f**

9. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según lo establecido en el artículo 104 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP) y en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se proponen para los diferentes capítulos del presupuesto de la obra, dadas sus características, las fórmulas-tipo del Real Decreto, anexo II.1 *"Obras de carreteras"*, que se indican a continuación:

- **Para el capítulo 3 del presupuesto del proyecto *"Firmes"*:**

  Fórmula-tipo 152 *"Rehabilitación de firmes con mezclas bituminosas con preponderancia alta de materiales bituminosos (sin incluir barreras y señalización)*:

$$K_t = 0{,}4 \times \frac{B_t}{B_0} + 0{,}07 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}14 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \times \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}14 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}24$$

- **Para el resto de capítulos del presupuesto**

  Fórmula-tipo 141 *"Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas"*:

$$K_t = 0{,}01 \times \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \times \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \times \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 \times \frac{O_t}{O_0} + 0{,}02 \times \frac{P_t}{P_0} +$$

$$+ 0{,}01 \times \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}17 \times \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \times \frac{U_t}{U_0} + 0{,}39$$

Se representan con el subíndice *"t"* los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al período de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente K_t de revisión obtenido de las fórmulas, y se representan con el subíndice *"0"* los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del capítulo 91 del TRLCSP.

La elección de las fórmulas-tipo se recoge en el anejo a la memoria nº10 *"Revisión de precios"*. Se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la Orden Circular del Ministerio de Fomento 31/2012, sobre *"Propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras"*.

10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios de las diferentes unidades de obra que integran este estudio han sido redactados de acuerdo a lo establecido en el TRLCSP, en el RGLCAP, y en las normas complementarias en vigor.

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 proyecto. Para ello se ha partido de las bases de precios desarrollada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y por este Servicio de Proyectos y Obras, ajustadas a la característica de la obra y a la situación económica actual.

En el anejo a la memoria nº 11 *"Justificación de precios"* figura detalladamente la justificación de todas las unidades de obra que integran el presente proyecto y que aparecen en los cuadros de precios.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obra pública, se ha redactado el anejo a la memoria nº19 *"Estudio de Seguridad y Salud"*, donde se estudian las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento para la señalización para el tráfico interior de obra y externo a la misma afectado por ella. También se incluyen las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En el mencionado documento se recoge la descripción de las unidades de obra dedicadas a todo lo expuesto anteriormente, así como sus prescripciones técnicas particulares, mediciones, cuadro de precios y presupuesto, cuyo importe se incorpora al presupuesto general de la obra. El coste de las medidas necesarias incluidas en el estudio de seguridad y salud, en términos de ejecución material, asciende a la cantidad, de 17.953,00€.

Las prescripciones técnicas particulares que figuran en el estudio de seguridad y salud se incorporan como documento contractual al pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

12. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Aplicando los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios a las mediciones de las diferentes unidades de obra y sumando al resultado obtenido el importe de las partidas alzadas, se obtiene el presupuesto siguiente:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4.433.116,3€
13,00 % Gastos generales.....	576.305,12€	
6,00 % Beneficio industrial.....	265.986,97	
SUMA DE G.G. y B.I.		842.292,10
21,00 % I.V.A.		930.954,42
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		6.206.362,82€
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		6.206.362,82€

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES DOSCIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS con OCHENTA Y DOS CENTIMOS

13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

El presente proyecto consta de los cuatro documentos reglamentarios siguientes:

Documento nº 1: Memoria y anejos

Memoria

Anejos a la memoria

Anejo nº 1: Geología, geotecnia y procedencia de materiales

Anejo nº 2: Tráfico

Anejo nº 3: Trazado y replanteo

Anejo nº 4: Firmes

Anejo nº 5: Muros

Anejo nº 6: Señalización de obra

Anejo nº 7: Señalización, balizamiento y defensa

Anejo nº 8: Plan de obra

Anejo nº 9: Clasificación del contratista

Anejo nº 10: Revisión de precios

Anejo nº 11: Justificación de precios

Anejo nº 12: Estudio de seguridad y salud

Anejo nº 13 Presupuesto para conocimiento de la administración

Documento nº 2: Planos

Grupo 1: Plano de situación

Grupo 2: Plano de conjunto

Grupo 3: Plano de trazado

Grupo 4: Plano de planta

Grupo 5: Perfil longitudinal

Grupo 6: Perfiles transversales

Grupo 7: Plano de detalle

- Firme
- Muros
- Drenaje
- Marcas Viales
- Señalización Vertical
- Defensa

Documento nº 3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

Documento nº 4: Presupuesto

Mediciones

Cuadros de precios nº 1 y 2

Presupuestos parciales

Presupuestos generales

ANEJO Nº1 – GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Contenido

1.1. Antecedentes..... 2

1.2. Marco geológico. 2

1.3. Desmontes..... 4

1.4. Rellenos..... 5

1.1. ANTECEDENTES.

Para la realización de este proyecto, dado que es de ámbito educativo, no es posible obtener datos reales de tipo geológico o geotécnico , por lo que este anejo se basa en el estudio realizado para el proyecto de acondicionamiento de la carretera Golbardo-Novales, en el cual se analizan datos geotécnicos de los desmontes y rellenos que produce el nuevo trazado.

El estudio se ha realizado sin necesidad de investigación mediante catas o sondeos, ya que en todas las zonas con desmontes de altura significativa, se pueden observar afloramientos de roca en superficie, en los que se han tomado datos geomecánicos suficientes para el diseño de los desmontes.

El objeto del estudio, puede resumirse en los puntos siguientes:

- Comprobación del marco geológico del tramo.
- En los desmontes significativos, reconocimiento de las condiciones del terreno, espesor de suelos, tipos de roca, y estructura del macizo rocoso.
- Análisis de las condiciones del terreno en los desmontes, y diseño de taludes estables, medios de excavación y utilización de materiales excavados.
- En los rellenos mas altos, conocimiento del espesor de suelos, tipos de rocas.
- Análisis de las condiciones del terreno, y diseño de rellenos, cimentación, taludes y medidas especiales.

El estudio se ha realizado durante los meses de Octubre y Noviembre de 2012.

1.2. MARCO GEOLÓGICO.

En la figura 1 se representan las condiciones geológicas generales del tramo. De más antiguo a más moderno la traza atraviesa los grupos siguientes:

$C_{23\ 19}$- Se trata de calizas de color gris claro, estratificadas en paquetes gruesos, del orden del metro. La estructura general es con el rumbo de los estratos N-S y buzamientos suaves, de 10º a 15º hacia el Este.

$C_{1\ 16}$ – Se trata de una alternancia de paquetes delgados de margas, calizas y areniscas. Mantienen el rumbo general de la estructura, pero debido a fallas o repliegues, los buzamientos son variables de 15º a 60º.

Q_1T_2– Se trata de una antigua terraza del rio Saja; se compone de gravas con algo de arcilla, de compacidad muy densa.



El primer grupo de calizas, frecuentemente se presenta con un carst muy severo, que ha originado numerosas dolinas (torcas), que en algunos casos permanecen activas. Las fotos siguientes muestran un aspecto de estas zonas:



Cavidades hundidas. La estructura general es horizontal, que aquí se ha deformado por hundimientos.



En los desmontes de mayor altura en estas calizas, el macizo rocoso está sano, con algunas señales de disolución en las juntas; estas condiciones se presentan en la foto siguiente (pk 5+100).



El macizo rocoso del segundo grupo, aflora siempre muy alterado, grado IV-V, se trata de suelos muy densos en los que se observa la estructura de las rocas originales.



:

1.3. DESMONTES.

En las tablas que se presentan a continuación, se definen las condiciones del terreno en cada desmonte importante, se proponen taludes de excavación, medios y utilización de materiales.

PK	Terreno	Talud	Excavacion	Utilizacion	Observaciones
0+380 a 0+440	Calizas con amplia karstificacion. Estratificacion paralela, 15º al Este	2(V) : 1 (H)	En un 80% voladuras	Muros de escollera y pedraplenes	Juntas verticales con disolución, que pueden necesitar tratamientos .
0+500 a 0+550	Calizas con amplia karstificacion. Estratificacion paralela, 15º al Este	2(V) : 1 (H)	En un 80% voladuras	Muros de escollera y pedraplenes	Juntas verticales con disolución, que pueden necesitar tratamientos .
0+700 a 1+140	Terraza del Besaya: gravas arcillosas	1 : 1	100 % excavable	Suelo seleccionado	
1+180 a 1+320	Areniscas y margas totalmente alteradas. Estructura paralela con buzamientos de 70º al Este	1 : 1	100 % excavable	terraplenes	Solo utilizables en tiempo seco.
1+380 a 1+560	Areniscas y margas totalmente alteradas. Estructura paralela con buzamientos de 70º al Este	1 : 1	100 % excavable	terraplenes	Solo utilizables en tiempo seco.
2+700 a 2+720		Muro de escollera			Respetar el muro existente de unos 3 m de altura
2+800 a 2+940	Areniscas y margas totalmente alteradas. Estructura paralela con buzamientos de 70º al Este	1 : 1	100 % excavable	terraplenes	Solo utilizables en tiempo seco.
2+960 a 3+060	En los 20 primeros m areniscas y margas; en el resto calizas muy carstificadas	1 : 1	Excavable en un 25%, resto voladuras	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, y muros	Argallos de poco espesor en coronación. Es posible que se necesiten muros de escollera en

3+220 a 3+340	Calizas muy rotas por hundimientos de cavidades. Estructura caotica	1 : 1	Excavable con bloques que deberán partirse con martillo	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, y muros	
3+400 a 3+500	Calizas muy rotas por hundimientos recientes de cavidades. Estructura caotica	1 : 1	Excavable con bloques que deberán partirse con martillo	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, y muros	
3+650 a 3+860	Calizas en superficie con estratificación horizontal	3 (V) : 1 (H)	Voladuras	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, muros y aridos	Se puede aumentar el volumen de excavación, poniendo horizontal el talud izquierdo.
3+900 a 4+100	Calizas en superficie con estratificación subhorizontal (15ºal Oeste) Juntas subverticales	3 (V) : 1 (H)	Voladuras	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, muros	.Carstificacion por juntas verticales
4+140 a 4+190	Calizas en superficie con estratificación subhorizontal (15ºal Oeste) Juntas subverticales	3 (V) : 1 (H)	Voladuras	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, muros	
4+350 a 4+925	Calizas en superficie con estratificación subhorizontal (15ºal Oeste) Juntas	3 (V) : 1 (H)	Voladuras	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, muros	Carstificacion a lo largo de las juntas verticales
5+040 a 5+520	Calizas en superficie con estratificación subhorizontal (15ºal Oeste) Juntas subverticales	3 (V) : 1 (H) excepto en vaguada de pk 5+190 a 5+230 en que se requiere un muro de escollera	Voladuras	Las calizas pueden usarse en pedraplenes, muros	Carstificacion a lo largo de las juntas verticales

1.4. RELLENOS.

En el proyecto no hay ningún relleno importante. Como norma general, puede adoptarse un talud de 35º para todos los rellenos. El apoyo de los rellenos a media ladera, debe realizarse con la excavación previa de bermas horizontales, siempre que la pendiente de la ladera sea de más de 10º.

Es posible, que en algún relleno sea necesario apoyarse en una torca. Para este caso, se debe rellenar con escollera los primeros 2 a 3 metros de la torca, y a continuación se colocará una capa de 1 metro de material granular de 12/25 mm o superior, que haga las funciones de capa filtro del relleno convencional superior. Si se pretende conservar el aporte de agua a la torca, por razón de no afectar el régimen subterráneo de las aguas, la capa de material granular no debe cubrirse; en caso contrario, debe colocarse una capa de arcilla sobre la granular.

ANEJO Nº2 – TRÁFICO

Contenido

2.1. Introducción 3

2.2. Prognosis de tráfico 3

2.2.1. Información disponible 3

2.2.2. Análisis de los datos 3

2.3. Categoría de tráfico 3

2.3.1. Instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme” 3

2.4. Solución adoptada 4

2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analiza el tráfico que podrá circular por el tramo de carretera objeto este proyecto. Para ello se parte de los datos disponibles con el fin de obtener unos valores del tráfico que pueda discurrir por la carretera, y hacer una previsión del tráfico futuro.

2.2. PROGNOSIS DE TRÁFICO

2.2.1. INFORMACIÓN DISPONIBLE

Los datos proporcionados por el Servicio de Carreteras Autonómicas del Gobierno de Cantabria, correspondientes al año 2010, son los siguientes:

Tabla 4.1

Símbolo	Denominación carretera	Tramo	IMD	% pesados	IMDp	año
CA-354	Golbardo-Novales	Golbardo-Novales	622	9	56	2010

2.2.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

En función de la información disponible es necesario proceder a estimar la IMD y el porcentaje de vehículos pesados que previsiblemente discurrirán por él.

No se conoce con exactitud el momento de inicio de las obras y su duración, pero por obras similares podemos suponer el año 2015 como año de puesta en servicio del nuevo tramo.

Asimismo se estima que en el período comprendido entre el 2011 y la puesta en servicio del nuevo vial (2015), el tráfico de vehículos pesados tendrá un crecimiento medio no superior al 2% anual acumulativo.

2.3. CATEGORÍA DE TRÁFICO

Para establecer la categoría de tráfico del presente proyecto se han considerado la *Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme"* (aprobada por Orden FOM/3460/2003) .

Los resultados obtenidos con ambos procedimientos son los que se describen a continuación.

2.3.1. INSTRUCCIÓN 6.1-IC “SECCIONES DE FIRME”

Según la *Instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme”* la categoría de tráfico pesado para el dimensionamiento del firme se obtiene en función de la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto, en el año en que se prevé la puesta en servicio de la carretera, de acuerdo a lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 4.3

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	IMDp
T00	> 4.000
T0	3.999-2.000
T1	1.999-800
T2	799-200
T31	199-100
T32	99-50
T41	49-25
T42	< 25

No disponiendo de datos de distribución de los vehículos pesados por carriles, se sigue lo señalado en la Instrucción:

- En calzadas de 2 carriles y doble sentido de circulación, se considera que incide sobre cada carril el 50 % de la IMD de vehículos pesados de la carretera.

A continuación se presenta una tabla con la IMD total, y la evolución de la IMDp en el carril de proyecto:

Tabla 4.4

Año	IMD	IMDp carril de proyecto
2010	622	28
2011		29
2012		29
2013		30
2014		30
2015		31

Para el año de puesta en servicio (año 2015) y según lo recogido en la Instrucción *6.1-IC "Secciones de Firme"*, **se obtiene una categoría de tráfico pesado de tipo T41.**

2.4. SOLUCIÓN ADOPTADA

En el caso de que el cálculo de la sección estructural de firme se efectúe según la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"*, se adoptará la categoría de tráfico pesado **T41**.

ANEJO Nº3 – TRAZADO Y REPLANTEO

Contenido

3.1. Trazado 2

3.1.1. Normativa empleada 2

3.1.2. listados en planta 2

3.1.3. Listado en alzado 15

3.2. Replanteo 15

3.2.1. Listado de replanteo 15

3.1. TRAZADO

El trazado de este proyecto del enlace entre Golbardo y Novales, "CA-354" se ajusta a la velocidad de proyecto de 40 Km/h.

3.1.1. NORMATIVA EMPLEADA

Para el ajuste del trazado geométrico del eje principal y los ramales que finen el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en las Instrucciones, Normas, Órdenes y Recomendaciones, siguientes:

- Instrucción de Carreteras 3.1-IC *"Trazado"*, de 27 de diciembre de 1999, de la Dirección General de Carreteras, Secretaria de Estado de Infraestructuras y Transportes del Ministerio de Fomento.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 de modificación parcial de la Orden de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, y de la Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC *"Trazado"*, de la Instrucción de Carreteras.
- *"Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones"*, publicadas por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U. en enero de 1967.
- *"Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad"*. Dirección General de Carreteras de agosto de 1988.

3.1.2. LISTADOS EN PLANTA

Tangent Data

Length:	107.486	Course:	N 14° 42' 29.1089" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.000	L Tan:	30.125
Radius:	80.000	S Tan:	15.114
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	1.052
X:	44.645	K:	22.441
Y:	4.195	A:	60.000
Chord:	44.842	Course:	N 20° 04' 33.4606" W

Circular Curve Data

Delta:	12° 54' 20.6033"	Type:	LEFT
Radius:	80.000		
Length:	18.020	Tangent:	9.048
Mid-Ord:	0.507	External:	0.510
Chord:	17.982	Course:	N 37° 16' 31.3874" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.000	L Tan:	30.125
Radius:	80.000	S Tan:	15.114
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	1.052
X:	44.645	K:	22.441
Y:	4.195	A:	60.000
Chord:	44.842	Course:	N 54° 28' 29.3142" W

Tangent Data

Length:	70.065	Course:	N 59° 50' 33.6658" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.929	L Tan:	19.329
Radius:	70.000	S Tan:	9.682
Theta:	11° 50' 21.0441"	P:	0.497
X:	28.805	K:	14.444
Y:	1.986	A:	45.000
Chord:	28.874	Course:	N 55° 53' 51.7916" W

Circular Curve Data

Delta:	01° 37' 27.7189"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	1.985	Tangent:	0.992
Mid-Ord:	0.007	External:	0.007
Chord:	1.984	Course:	N 47° 11' 28.7622" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	28.929	L Tan:	19.329
Radius:	70.000	S Tan:	9.682
Theta:	11° 50' 21.0441"	P:	0.497
X:	28.805	K:	14.444
Y:	1.986	A:	45.000
Chord:	28.874	Course:	N 38° 29' 05.7327" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	28.929	L Tan:	19.329
Radius:	70.000	S Tan:	9.682
Theta:	11° 50' 21.0441"	P:	0.497
X:	28.805	K:	14.444
Y:	1.986	A:	45.000
Chord:	28.874	Course:	N 38° 29' 05.7327" W

Circular Curve Data			
Delta:	04° 44' 09.6832"	Type:	LEFT
Radius:	70.000		
Length:	5.786	Tangent:	2.895
Mid-Ord:	0.060	External:	0.060
Chord:	5.784	Course:	N 48° 44' 49.7443" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	28.929	L Tan:	19.329
Radius:	70.000	S Tan:	9.682
Theta:	11° 50' 21.0441"	P:	0.497
X:	28.805	K:	14.444
Y:	1.986	A:	45.000
Chord:	28.874	Course:	N 59° 00' 33.7559" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	28.929	L Tan:	19.329
Radius:	70.000	S Tan:	9.682
Theta:	11° 50' 21.0441"	P:	0.497
X:	28.805	K:	14.444
Y:	1.986	A:	45.000
Chord:	28.874	Course:	N 59° 00' 33.7559" W

Circular Curve Data			
Delta:	11° 27' 27.9704"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	13.998	Tangent:	7.023
Mid-Ord:	0.350	External:	0.351
Chord:	13.975	Course:	N 45° 23' 10.6008" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	28.929	L Tan:	19.329
Radius:	70.000	S Tan:	9.682
Theta:	11° 50' 21.0441"	P:	0.497
X:	28.805	K:	14.444
Y:	1.986	A:	45.000
Chord:	28.874	Course:	N 31° 45' 47.4456" W

Tangent Data			
Length:	35.396	Course:	N 27° 49' 05.5714" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	33.611	L Tan:	22.448
Radius:	90.000	S Tan:	11.241
Theta:	10° 41' 55.4962"	P:	0.522
X:	33.494	K:	16.786
Y:	2.087	A:	55.000
Chord:	33.559	Course:	N 31° 23' 00.2774" W

Circular Curve Data			
Delta:	45° 11' 11.9848"	Type:	LEFT
Radius:	90.000		
Length:	70.979	Tangent:	37.451
Mid-Ord:	6.907	External:	7.481
Chord:	69.154	Course:	N 61° 06' 37.0600" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	33.611	L Tan:	22.448
Radius:	90.000	S Tan:	11.241
Theta:	10° 41' 55.4962"	P:	0.522
X:	33.494	K:	16.786
Y:	2.087	A:	55.000
Chord:	33.559	Course:	S 89° 09' 46.1573" W

Spiral Curve Data: clothoid			
Length:	35.208	L Tan:	23.499
Radius:	120.000	S Tan:	11.760
Theta:	08° 24' 19.3336"	P:	0.430
X:	35.133	K:	17.592
Y:	1.719	A:	65.000
Chord:	35.175	Course:	S 88° 23' 56.0572" W

Circular Curve Data

Delta:	74° 34' 58.2288"	Type:	RIGHT
Radius:	120.000		
Length:	156.206	Tangent:	91.387
Mid-Ord:	24.532	External:	30.836
Chord:	145.409	Course:	N 48° 42' 20.1007" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.208	L Tan:	23.499
Radius:	120.000	S Tan:	11.760
Theta:	08° 24' 19.3336"	P:	0.430
X:	35.133	K:	17.592
Y:	1.719	A:	65.000
Chord:	35.175	Course:	N 05° 48' 36.2587" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.714	L Tan:	30.519
Radius:	140.000	S Tan:	15.277
Theta:	09° 21' 15.8867"	P:	0.621
X:	45.593	K:	22.837
Y:	2.483	A:	80.000
Chord:	45.660	Course:	N 06° 07' 34.4137" W

Circular Curve Data

Delta:	33° 18' 21.2991"	Type:	LEFT
Radius:	140.000		
Length:	81.382	Tangent:	41.877
Mid-Ord:	5.872	External:	6.129
Chord:	80.241	Course:	N 29° 00' 58.1891" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.714	L Tan:	30.519
Radius:	140.000	S Tan:	15.277
Theta:	09° 21' 15.8867"	P:	0.621
X:	45.593	K:	22.837
Y:	2.483	A:	80.000
Chord:	45.660	Course:	N 51° 54' 21.9645" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.000	L Tan:	30.125
Radius:	80.000	S Tan:	15.114
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	1.052
X:	44.645	K:	22.441
Y:	4.195	A:	60.000
Chord:	44.842	Course:	N 49° 39' 20.3737" W

Circular Curve Data

Delta:	42° 35' 08.3769"	Type:	RIGHT
Radius:	80.000		
Length:	59.461	Tangent:	31.179
Mid-Ord:	5.461	External:	5.861
Chord:	58.102	Course:	N 17° 36' 58.5602" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.000	L Tan:	30.125
Radius:	80.000	S Tan:	15.114
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	1.052
X:	44.645	K:	22.441
Y:	4.195	A:	60.000
Chord:	44.842	Course:	N 14° 25' 23.2534" E

Tangent Data

Length:	146.470	Course:	N 19° 47' 27.6051" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	33.333	L Tan:	22.280
Radius:	75.000	S Tan:	11.164
Theta:	12° 43' 56.6236"	P:	0.616
X:	33.169	K:	16.639
Y:	2.460	A:	50.000
Chord:	33.260	Course:	N 24° 02' 00.0845" E

Circular Curve Data

Delta:	06° 46' 06.7184"	Type:	RIGHT
Radius:	75.000		
Length:	8.860	Tangent:	4.435
Mid-Ord:	0.131	External:	0.131
Chord:	8.855	Course:	N 35° 54' 27.5879" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	33.333	L Tan:	22.280
Radius:	75.000	S Tan:	11.164
Theta:	12° 43' 56.6236"	P:	0.616
X:	33.169	K:	16.639
Y:	2.460	A:	50.000
Chord:	33.260	Course:	N 47° 46' 55.0912" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	29.091	L Tan:	19.465
Radius:	55.000	S Tan:	9.762
Theta:	15° 09' 09.3702"	P:	0.640
X:	28.888	K:	14.512
Y:	2.552	A:	40.000
Chord:	29.001	Course:	N 46° 58' 35.2316" E

Circular Curve Data

Delta:	42° 56' 08.1280"	Type:	LEFT
Radius:	55.000		
Length:	41.215	Tangent:	21.629
Mid-Ord:	3.816	External:	4.100
Chord:	40.258	Course:	N 15° 24' 14.1364" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	29.091	L Tan:	19.465
Radius:	55.000	S Tan:	9.762
Theta:	15° 09' 09.3702"	P:	0.640
X:	28.888	K:	14.512
Y:	2.552	A:	40.000
Chord:	29.001	Course:	N 16° 10' 06.9587" W

Tangent Data

Length:	31.106	Course:	N 21° 12' 59.2978" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	24.000	L Tan:	16.005
Radius:	150.000	S Tan:	8.005
Theta:	04° 35' 01.1845"	P:	0.160
X:	23.985	K:	11.997
Y:	0.640	A:	60.000
Chord:	23.993	Course:	N 22° 44' 39.3946" W

Circular Curve Data

Delta:	01° 41' 09.7981"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	4.414	Tangent:	2.207
Mid-Ord:	0.016	External:	0.016
Chord:	4.414	Course:	N 26° 38' 35.3814" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	24.000	L Tan:	16.005
Radius:	150.000	S Tan:	8.005
Theta:	04° 35' 01.1845"	P:	0.160
X:	23.985	K:	11.997
Y:	0.640	A:	60.000
Chord:	23.993	Course:	N 30° 32' 31.3681" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	29.160	L Tan:	19.462
Radius:	100.000	S Tan:	9.740
Theta:	08° 21' 13.4088"	P:	0.354
X:	29.098	K:	14.570
Y:	1.415	A:	54.000
Chord:	29.132	Course:	N 29° 17' 08.8003" W

Circular Curve Data

Delta:	19° 26' 31.5017"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	33.933	Tangent:	17.131
Mid-Ord:	1.436	External:	1.457
Chord:	33.770	Course:	N 13° 59' 42.3053" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	29.160	L Tan:	19.462
Radius:	100.000	S Tan:	9.740
Theta:	08° 21' 13.4088"	P:	0.354
X:	29.098	K:	14.570
Y:	1.415	A:	54.000
Chord:	29.132	Course:	N 01° 17' 44.1897" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	29.400	L Tan:	19.662
Radius:	60.000	S Tan:	9.856
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	0.599
X:	29.224	K:	14.671
Y:	2.391	A:	42.000
Chord:	29.322	Course:	N 00° 35' 49.5327" W

Circular Curve Data

Delta:	10° 52' 39.7762"	Type:	LEFT
Radius:	60.000		
Length:	11.391	Tangent:	5.713
Mid-Ord:	0.270	External:	0.271
Chord:	11.374	Course:	N 15° 23' 47.9113" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	29.400	L Tan:	19.662
Radius:	60.000	S Tan:	9.856
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	0.599
X:	29.224	K:	14.671
Y:	2.391	A:	42.000
Chord:	29.322	Course:	N 30° 11' 46.2900" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	32.000	L Tan:	21.449
Radius:	50.000	S Tan:	10.772
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.850
X:	31.674	K:	15.946
Y:	3.388	A:	40.000
Chord:	31.855	Course:	N 28° 46' 00.2178" W

Circular Curve Data

Delta:	46° 53' 53.7142"	Type:	RIGHT
Radius:	50.000		
Length:	40.926	Tangent:	21.688
Mid-Ord:	4.129	External:	4.501
Chord:	39.793	Course:	N 06° 54' 38.9181" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	32.000	L Tan:	21.449
Radius:	50.000	S Tan:	10.772
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.850
X:	31.674	K:	15.946
Y:	3.388	A:	40.000
Chord:	31.855	Course:	N 42° 35' 18.0540" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.000	L Tan:	30.125
Radius:	80.000	S Tan:	15.114
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	1.052
X:	44.645	K:	22.441
Y:	4.195	A:	60.000
Chord:	44.842	Course:	N 43° 19' 36.1616" E

Circular Curve Data

Delta:	50° 33' 08.6721"	Type:	LEFT
Radius:	80.000		
Length:	70.584	Tangent:	37.775
Mid-Ord:	7.659	External:	8.470
Chord:	68.317	Course:	N 07° 18' 14.2004" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.000	L Tan:	30.125
Radius:	80.000	S Tan:	15.114
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	1.052
X:	44.645	K:	22.441
Y:	4.195	A:	60.000
Chord:	44.842	Course:	N 28° 43' 07.7608" W

Tangent Data

Length:	107.890	Course:	N 34° 05' 12.1124" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	80.000	L Tan:	53.351
Radius:	500.000	S Tan:	26.683
Theta:	04° 35' 01.1845"	P:	0.533
X:	79.949	K:	39.991
Y:	2.132	A:	200.000
Chord:	79.977	Course:	N 32° 33' 32.0156" W

Circular Curve Data

Delta:	26° 10' 20.3118"	Type:	RIGHT
Radius:	500.000		
Length:	228.396	Tangent:	116.226
Mid-Ord:	12.985	External:	13.331
Chord:	226.416	Course:	N 16° 25' 00.7720" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	80.000	L Tan:	53.351
Radius:	500.000	S Tan:	26.683
Theta:	04° 35' 01.1845"	P:	0.533
X:	79.949	K:	39.991
Y:	2.132	A:	200.000
Chord:	79.977	Course:	N 00° 16' 29.5283" W

Tangent Data

Length:	50.510	Course:	N 01° 15' 10.5684" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.231	L Tan:	32.882
Radius:	130.000	S Tan:	16.466
Theta:	10° 50' 56.0580"	P:	0.776
X:	49.055	K:	24.586
Y:	3.099	A:	80.000
Chord:	49.152	Course:	N 02° 21' 44.1627" W

Circular Curve Data

Delta:	44° 29' 49.0723"	Type:	LEFT
Radius:	130.000		
Length:	100.960	Tangent:	53.180
Mid-Ord:	9.678	External:	10.457
Chord:	98.442	Course:	N 31° 50' 40.0257" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.231	L Tan:	32.882
Radius:	130.000	S Tan:	16.466
Theta:	10° 50' 56.0580"	P:	0.776
X:	49.055	K:	24.586
Y:	3.099	A:	80.000
Chord:	49.152	Course:	N 61° 19' 35.8887" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.714	L Tan:	23.891
Radius:	70.000	S Tan:	11.979
Theta:	14° 36' 58.5730"	P:	0.757
X:	35.483	K:	17.818
Y:	3.023	A:	50.000
Chord:	35.611	Course:	N 60° 04' 20.7736" W

Circular Curve Data

Delta:	15° 44' 07.7359"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	19.225	Tangent:	9.673
Mid-Ord:	0.659	External:	0.665
Chord:	19.164	Course:	N 42° 27' 28.1789" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.714	L Tan:	23.891
Radius:	70.000	S Tan:	11.979
Theta:	14° 36' 58.5730"	P:	0.757
X:	35.483	K:	17.818
Y:	3.023	A:	50.000
Chord:	35.611	Course:	N 24° 50' 35.5842" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	36.980	L Tan:	24.832
Radius:	50.000	S Tan:	12.490
Theta:	21° 11' 16.7254"	P:	1.134
X:	36.477	K:	18.406
Y:	4.514	A:	43.000
Chord:	36.756	Course:	N 27° 01' 41.7803" W

Circular Curve Data

Delta:	12° 49' 53.7577"	Type:	LEFT
Radius:	50.000		
Length:	11.198	Tangent:	5.622
Mid-Ord:	0.313	External:	0.315
Chord:	11.174	Course:	N 47° 34' 39.3421" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	36.980	L Tan:	24.832
Radius:	50.000	S Tan:	12.490
Theta:	21° 11' 16.7254"	P:	1.134
X:	36.477	K:	18.406
Y:	4.514	A:	43.000
Chord:	36.756	Course:	N 68° 07' 36.9040" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	32.000	L Tan:	21.449
Radius:	50.000	S Tan:	10.772
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.850
X:	31.674	K:	15.946
Y:	3.388	A:	40.000
Chord:	31.855	Course:	N 69° 04' 30.4871" W

Circular Curve Data

Delta:	14° 56' 30.9874"	Type:	RIGHT
Radius:	50.000		
Length:	13.039	Tangent:	6.557
Mid-Ord:	0.424	External:	0.428
Chord:	13.002	Course:	N 49° 22' 32.7146" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	32.000	L Tan:	21.449
Radius:	50.000	S Tan:	10.772
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.850
X:	31.674	K:	15.946
Y:	3.388	A:	40.000
Chord:	31.855	Course:	N 29° 40' 34.9420" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.714	L Tan:	23.891
Radius:	70.000	S Tan:	11.979
Theta:	14° 36' 58.5730"	P:	0.757
X:	35.483	K:	17.818
Y:	3.023	A:	50.000
Chord:	35.611	Course:	N 28° 26' 22.3291" W

Circular Curve Data

Delta:	10° 39' 50.0748"	Type:	LEFT
Radius:	70.000		
Length:	13.028	Tangent:	6.533
Mid-Ord:	0.303	External:	0.304
Chord:	13.010	Course:	N 43° 31' 06.0933" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.714	L Tan:	23.891
Radius:	70.000	S Tan:	11.979
Theta:	14° 36' 58.5730"	P:	0.757
X:	35.483	K:	17.818
Y:	3.023	A:	50.000
Chord:	35.611	Course:	N 58° 35' 49.8575" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.000	L Tan:	32.770
Radius:	100.000	S Tan:	16.427
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	0.998
X:	48.707	K:	24.451
Y:	3.985	A:	70.000
Chord:	48.869	Course:	N 58° 47' 23.3168" W

Circular Curve Data

Delta:	25° 20' 49.5599"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	44.239	Tangent:	22.487
Mid-Ord:	2.436	External:	2.497
Chord:	43.879	Course:	N 36° 45' 20.0462" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.000	L Tan:	32.770
Radius:	100.000	S Tan:	16.427
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	0.998
X:	48.707	K:	24.451
Y:	3.985	A:	70.000
Chord:	48.869	Course:	N 14° 43' 16.7757" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.000	L Tan:	32.770
Radius:	100.000	S Tan:	16.427
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	0.998

X:	48.707	K:	24.451
Y:	3.985	A:	70.000
Chord:	48.869	Course:	N 14° 43' 16.7757" W

Circular Curve Data

Delta:	18° 22' 33.9937"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	32.072	Tangent:	16.175
Mid-Ord:	1.283	External:	1.300
Chord:	31.935	Course:	N 33° 16' 12.2631" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.000	L Tan:	32.770
Radius:	100.000	S Tan:	16.427
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	0.998
X:	48.707	K:	24.451
Y:	3.985	A:	70.000
Chord:	48.869	Course:	N 51° 49' 07.7505" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	49.207	L Tan:	32.858
Radius:	140.000	S Tan:	16.451
Theta:	10° 04' 08.9350"	P:	0.720
X:	49.055	K:	24.578
Y:	2.876	A:	83.000
Chord:	49.140	Course:	N 53° 08' 24.3206" W

Circular Curve Data

Delta:	20° 11' 17.7208"	Type:	RIGHT
Radius:	140.000		
Length:	49.329	Tangent:	24.923
Mid-Ord:	2.167	External:	2.201
Chord:	49.074	Course:	N 36° 19' 56.3421" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.714	L Tan:	30.519
Radius:	140.000	S Tan:	15.277
Theta:	09° 21' 15.8867"	P:	0.621
X:	45.593	K:	22.837
Y:	2.483	A:	80.000
Chord:	45.660	Course:	N 20° 00' 04.3558" W

Tangent Data

Length:	76.460	Course:	N 16° 53' 01.5949" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.900	L Tan:	36.047
Radius:	110.000	S Tan:	18.070
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	1.098
X:	53.577	K:	26.896
Y:	4.383	A:	77.000
Chord:	53.756	Course:	N 21° 33' 37.9819" W

Circular Curve Data

Delta:	81° 55' 45.2584"	Type:	LEFT
Radius:	110.000		
Length:	157.293	Tangent:	95.502
Mid-Ord:	26.937	External:	35.673
Chord:	144.230	Course:	N 71° 53' 09.1017" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	53.900	L Tan:	36.047
Radius:	110.000	S Tan:	18.070
Theta:	14° 02' 14.8775"	P:	1.098
X:	53.577	K:	26.896
Y:	4.383	A:	77.000
Chord:	53.756	Course:	S 57° 47' 19.7786" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.714	L Tan:	23.891
Radius:	70.000	S Tan:	11.979
Theta:	14° 36' 58.5730"	P:	0.757
X:	35.483	K:	17.818
Y:	3.023	A:	50.000
Chord:	35.611	Course:	S 57° 58' 53.2379" W

Circular Curve Data

Delta:	09° 32' 14.3576"	Type:	RIGHT
Radius:	70.000		
Length:	11.652	Tangent:	5.840

Mid-Ord:	0.242	External:	0.243
Chord:	11.639	Course:	S 72° 29' 49.1434" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	35.714	L Tan:	23.891
Radius:	70.000	S Tan:	11.979
Theta:	14° 36' 58.5730"	P:	0.757
X:	35.483	K:	17.818
Y:	3.023	A:	50.000
Chord:	35.611	Course:	S 87° 00' 45.0490" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	36.000	L Tan:	24.041
Radius:	100.000	S Tan:	12.037
Theta:	10° 18' 47.6651"	P:	0.539
X:	35.884	K:	17.981
Y:	2.155	A:	60.000
Chord:	35.948	Course:	S 88° 26' 42.4040" W

Circular Curve Data

Delta:	01° 08' 29.7340"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	1.992	Tangent:	0.996
Mid-Ord:	0.005	External:	0.005
Chord:	1.992	Course:	S 80° 59' 52.3631" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	36.000	L Tan:	24.041
Radius:	100.000	S Tan:	12.037
Theta:	10° 18' 47.6651"	P:	0.539
X:	35.884	K:	17.981
Y:	2.155	A:	60.000
Chord:	35.948	Course:	S 73° 33' 02.3222" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.714	L Tan:	30.519
Radius:	140.000	S Tan:	15.277
Theta:	09° 21' 15.8867"	P:	0.621
X:	45.593	K:	22.837
Y:	2.483	A:	80.000
Chord:	45.660	Course:	S 73° 13' 52.5919" W

Circular Curve Data

Delta:	39° 00' 41.4922"	Type:	RIGHT
Radius:	140.000		
Length:	95.323	Tangent:	49.592
Mid-Ord:	8.035	External:	8.524
Chord:	93.492	Course:	N 81° 01' 33.5362" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	45.714	L Tan:	30.519
Radius:	140.000	S Tan:	15.277
Theta:	09° 21' 15.8867"	P:	0.621
X:	45.593	K:	22.837
Y:	2.483	A:	80.000
Chord:	45.660	Course:	N 55° 16' 59.6643" W

Tangent Data

Length:	41.472	Course:	N 52° 09' 56.9034" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	46.875	L Tan:	31.313
Radius:	120.000	S Tan:	15.682
Theta:	11° 11' 26.0950"	P:	0.762
X:	46.697	K:	23.408
Y:	3.043	A:	75.000
Chord:	46.796	Course:	N 48° 26' 12.5457" W

Circular Curve Data

Delta:	21° 42' 31.8978"	Type:	RIGHT
Radius:	120.000		
Length:	45.467	Tangent:	23.009
Mid-Ord:	2.147	External:	2.186
Chord:	45.195	Course:	N 30° 07' 14.8595" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	46.875	L Tan:	31.313
Radius:	120.000	S Tan:	15.682
Theta:	11° 11' 26.0950"	P:	0.762
X:	46.697	K:	23.408

Y:	3.043	A:	75.000
Chord:	46.796	Course:	N 11° 48' 17.1733" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.625	L Tan:	20.576
Radius:	40.000	S Tan:	10.353
Theta:	21° 56' 00.7461"	P:	0.972
X:	30.179	K:	15.238
Y:	3.867	A:	35.000
Chord:	30.426	Course:	N 15° 22' 40.2952" W

Circular Curve Data

Delta:	62° 12' 12.6684"	Type:	LEFT
Radius:	40.000		
Length:	43.426	Tangent:	24.131
Mid-Ord:	5.750	External:	6.715
Chord:	41.325	Course:	N 61° 06' 39.8960" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	30.625	L Tan:	20.576
Radius:	40.000	S Tan:	10.353
Theta:	21° 56' 00.7461"	P:	0.972
X:	30.179	K:	15.238
Y:	3.867	A:	35.000
Chord:	30.426	Course:	S 73° 09' 20.5032" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.833	L Tan:	13.978
Radius:	30.000	S Tan:	7.025
Theta:	19° 53' 39.7244"	P:	0.600
X:	20.584	K:	10.375
Y:	2.391	A:	25.000
Chord:	20.722	Course:	S 72° 28' 41.8277" W

Circular Curve Data

Delta:	69° 50' 05.2569"	Type:	RIGHT
Radius:	30.000		
Length:	36.565	Tangent:	20.942
Mid-Ord:	5.401	External:	6.586
Chord:	34.344	Course:	N 59° 20' 04.6235" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.833	L Tan:	13.978
Radius:	30.000	S Tan:	7.025
Theta:	19° 53' 39.7244"	P:	0.600
X:	20.584	K:	10.375
Y:	2.391	A:	25.000
Chord:	20.722	Course:	N 11° 08' 51.0747" W

Tangent Data

Length:	61.247	Course:	N 04° 31' 22.2706" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 01° 35' 00.1885" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 14' 31.4795"	Type:	RIGHT
Radius:	25.000		
Length:	0.106	Tangent:	0.053
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.106	Course:	N 13° 55' 58.2071" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 26° 16' 56.2256" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973

Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 26° 16' 56.2256" E

Circular Curve Data

Delta:	37° 15' 56.5175"	Type:	LEFT
Radius:	25.000		
Length:	16.260	Tangent:	8.429
Mid-Ord:	1.310	External:	1.383
Chord:	15.975	Course:	N 04° 34' 44.3119" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 35° 26' 24.8495" W

Tangent Data

Length:	35.979	Course:	N 41° 32' 47.3087" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	22.500	L Tan:	15.063
Radius:	40.000	S Tan:	7.557
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	0.526
X:	22.323	K:	11.220
Y:	2.097	A:	30.000
Chord:	22.421	Course:	N 36° 10' 42.9571" W

Circular Curve Data

Delta:	09° 55' 28.6018"	Type:	RIGHT
Radius:	40.000		
Length:	6.929	Tangent:	3.473
Mid-Ord:	0.150	External:	0.150
Chord:	6.920	Course:	N 20° 28' 11.0310" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	22.500	L Tan:	15.063
Radius:	40.000	S Tan:	7.557
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	0.526
X:	22.323	K:	11.220
Y:	2.097	A:	30.000
Chord:	22.421	Course:	N 04° 45' 39.1049" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 05° 29' 57.2125" W

Circular Curve Data

Delta:	20° 09' 38.1121"	Type:	LEFT
Radius:	25.000		
Length:	8.797	Tangent:	4.444
Mid-Ord:	0.386	External:	0.392
Chord:	8.751	Course:	N 27° 48' 28.5474" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 50° 06' 59.8822" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.200	L Tan:	10.894
Radius:	20.000	S Tan:	5.486
Theta:	23° 12' 17.2465"	P:	0.544
X:	15.936	K:	8.056
Y:	2.162	A:	18.000
Chord:	16.082	Course:	N 48° 29' 55.4127" W

Circular Curve Data

Delta:	160° 53' 04.8655"	Type:	RIGHT
Radius:	20.000		
Length:	56.159	Tangent:	118.781
Mid-Ord:	16.679	External:	100.453

Chord:	39.445	Course:	N 47° 25' 27.3379" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.200	L Tan:	10.894
Radius:	20.000	S Tan:	5.486
Theta:	23° 12' 17.2465"	P:	0.544
X:	15.936	K:	8.056
Y:	2.162	A:	18.000
Chord:	16.082	Course:	S 36° 39' 09.9116" E

Tangent Data

Length:	57.207	Course:	S 28° 55' 42.9828" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	22.500	L Tan:	15.063
Radius:	40.000	S Tan:	7.557
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	0.526
X:	22.323	K:	11.220
Y:	2.097	A:	30.000
Chord:	22.421	Course:	S 34° 17' 47.3345" E

Circular Curve Data

Delta:	09° 55' 33.8893"	Type:	LEFT
Radius:	40.000		
Length:	6.930	Tangent:	3.474
Mid-Ord:	0.150	External:	0.151
Chord:	6.921	Course:	S 50° 00' 21.9043" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	22.500	L Tan:	15.063
Radius:	40.000	S Tan:	7.557
Theta:	16° 06' 51.9768"	P:	0.526
X:	22.323	K:	11.220
Y:	2.097	A:	30.000
Chord:	22.421	Course:	S 65° 42' 56.4741" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.833	L Tan:	13.978
Radius:	30.000	S Tan:	7.025
Theta:	19° 53' 39.7244"	P:	0.600
X:	20.584	K:	10.375
Y:	2.391	A:	25.000
Chord:	20.722	Course:	S 64° 27' 32.0217" E

Circular Curve Data

Delta:	32° 47' 13.2014"	Type:	RIGHT
Radius:	30.000		
Length:	17.167	Tangent:	8.826
Mid-Ord:	1.220	External:	1.271
Chord:	16.934	Course:	S 34° 47' 44.5006" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	20.833	L Tan:	13.978
Radius:	30.000	S Tan:	7.025
Theta:	19° 53' 39.7244"	P:	0.600
X:	20.584	K:	10.375
Y:	2.391	A:	25.000
Chord:	20.722	Course:	S 05° 07' 56.9795" E

Tangent Data

Length:	53.461	Course:	S 01° 29' 31.8245" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386
Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	S 04° 36' 50.6347" E

Circular Curve Data

Delta:	123° 56' 09.4209"	Type:	LEFT
Radius:	25.000		
Length:	54.077	Tangent:	46.955
Mid-Ord:	13.251	External:	28.195
Chord:	44.134	Course:	S 78° 48' 37.6239" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	16.000	L Tan:	10.724
Radius:	25.000	S Tan:	5.386

Theta:	18° 20' 04.7380"	P:	0.425
X:	15.837	K:	7.973
Y:	1.694	A:	20.000
Chord:	15.927	Course:	N 26° 59' 35.3868" E

Tangent Data

Length:	194.345	Course:	N 20° 53' 12.9276" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	25.714	L Tan:	17.150
Radius:	140.000	S Tan:	8.578
Theta:	05° 15' 42.6863"	P:	0.197
X:	25.693	K:	12.854
Y:	0.787	A:	60.000
Chord:	25.705	Course:	N 22° 38' 26.7054" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 22' 03.1702"	Type:	RIGHT
Radius:	140.000		
Length:	0.898	Tangent:	0.449
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	0.898	Course:	N 26° 19' 57.1990" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	25.714	L Tan:	17.150
Radius:	140.000	S Tan:	8.578
Theta:	05° 15' 42.6863"	P:	0.197
X:	25.693	K:	12.854
Y:	0.787	A:	60.000
Chord:	25.705	Course:	N 30° 01' 27.6925" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	24.000	L Tan:	16.005
Radius:	150.000	S Tan:	8.005
Theta:	04° 35' 01.1845"	P:	0.160
X:	23.985	K:	11.997
Y:	0.640	A:	60.000
Chord:	23.993	Course:	N 30° 15' 01.3736" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 53' 15.9393"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	7.560	Tangent:	3.781
Mid-Ord:	0.048	External:	0.048
Chord:	7.559	Course:	N 25° 45' 02.3162" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	24.000	L Tan:	16.005
Radius:	150.000	S Tan:	8.005
Theta:	04° 35' 01.1845"	P:	0.160
X:	23.985	K:	11.997
Y:	0.640	A:	60.000
Chord:	23.993	Course:	N 21° 15' 03.2588" E

Tangent Data

Length:	26.944	Course:	N 19° 43' 23.1620" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	40.000	L Tan:	26.736
Radius:	90.000	S Tan:	13.396
Theta:	12° 43' 56.6236"	P:	0.739
X:	39.803	K:	19.967
Y:	2.953	A:	60.000
Chord:	39.912	Course:	N 15° 28' 50.6826" E

Circular Curve Data

Delta:	17° 35' 17.2323"	Type:	LEFT
Radius:	90.000		
Length:	27.627	Tangent:	13.923
Mid-Ord:	1.058	External:	1.071
Chord:	27.519	Course:	N 01° 48' 12.0777" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	40.000	L Tan:	26.736
Radius:	90.000	S Tan:	13.396
Theta:	12° 43' 56.6236"	P:	0.739
X:	39.803	K:	19.967
Y:	2.953	A:	60.000
Chord:	39.912	Course:	N 19° 05' 14.8380" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	32.727	L Tan:	21.844
Radius:	110.000	S Tan:	10.932
Theta:	08° 31' 24.0208"	P:	0.405
X:	32.655	K:	16.352
Y:	1.620	A:	60.000
Chord:	32.695	Course:	N 20° 29' 21.2277" W

Circular Curve Data

Delta:	18° 19' 56.2475"	Type:	RIGHT
Radius:	110.000		
Length:	35.195	Tangent:	17.749
Mid-Ord:	1.405	External:	1.423
Chord:	35.046	Course:	N 05° 38' 25.1729" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	32.727	L Tan:	21.844
Radius:	110.000	S Tan:	10.932
Theta:	08° 31' 24.0208"	P:	0.405
X:	32.655	K:	16.352
Y:	1.620	A:	60.000
Chord:	32.695	Course:	N 09° 12' 30.8819" E

Tangent Data

Length:	34.141	Course:	N 12° 02' 56.9716" E

3.1.3. LISTADO EN ALZADO

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	88.114	6.426 %	0.000
2	3+15.573	108.392	4.379 %	36.835
3	4+50.439	114.298	0.796 %	50.173
4	5+84.092	115.362	4.549 %	75.072
5	18+33.941	172.219	0.467 %	61.237
6	23+40.000	174.580	1.740 %	254.714
7	28+28.883	183.088	-0.987 %	54.540
8	30+77.567	180.634	-3.100 %	38.042
9	39+93.201	152.248	-6.372 %	45.800
10	43+20.300	131.406	-7.237 %	34.628
11	46+98.043	104.068	-5.380 %	25.998
12	52+80.000	72.757	-5.381 %	0.022
13	56+30.922	53.872	-1.362 %	56.271
14	58+23.308	51.252		

3.2. REPLANTEO

3.2.1. LISTADO DE REPLANTEO

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000,00	163,2491 (d)	664,794m	4.799.558,2745m	406.219,3134m
0+020,00	162,2735 (d)	648,209m	4.799.577,6192m	406.214,2356m
0+040,00	161,2470 (d)	631,821m	4.799.596,9638m	406.209,1577m
0+060,00	160,1663 (d)	615,647m	4.799.616,3084m	406.204,0798m
0+080,00	159,0276 (d)	599,704m	4.799.635,6531m	406.199,0019m
0+100,00	157,8273 (d)	584,011m	4.799.654,9977m	406.193,9240m
0+120,00	156,5682 (d)	568,529m	4.799.674,3188m	406.188,7585m
0+140,00	155,3535 (d)	552,458m	4.799.693,2159m	406.182,2491m
0+160,00	154,3895 (d)	534,721m	4.799.710,6183m	406.172,4833m
0+180,00	153,8601 (d)	515,368m	4.799.725,1497m	406.158,8121m
0+200,00	153,7316 (d)	495,417m	4.799.736,7821m	406.142,5636m
0+220,00	153,8002 (d)	475,426m	4.799.746,9780m	406.125,3588m
0+240,00	153,8965 (d)	455,442m	4.799.757,0255m	406.108,0659m
0+260,00	154,0017 (d)	435,458m	4.799.767,0730m	406.090,7729m
0+280,00	154,1170 (d)	415,477m	4.799.777,1205m	406.073,4799m
0+300,00	154,2081 (d)	395,489m	4.799.787,3799m	406.056,3144m
0+320,00	153,8761 (d)	375,662m	4.799.799,9427m	406.040,8129m

0+340,00	152,8210 (d)	356,854m	4.799.815,6072m	406.028,4101m
0+360,00	151,4813 (d)	338,582m	4.799.831,9262m	406.016,8516m
0+380,00	150,4683 (d)	319,496m	4.799.846,3938m	406.003,1122m
0+400,00	150,2262 (d)	299,569m	4.799.857,1687m	405.986,2985m
0+420,00	150,3154 (d)	279,575m	4.799.866,4127m	405.968,5636m
0+440,00	149,9427 (d)	259,688m	4.799.877,4956m	405.951,9586m
0+460,00	148,3136 (d)	241,064m	4.799.892,4501m	405.938,7740m
0+480,00	145,5230 (d)	224,596m	4.799.909,7664m	405.928,7871m
0+500,00	142,1410 (d)	209,223m	4.799.927,4550m	405.919,4537m
0+520,00	138,2393 (d)	194,691m	4.799.945,1424m	405.910,1179m
0+540,00	133,8866 (d)	180,662m	4.799.962,4725m	405.900,1487m
0+560,00	129,5505 (d)	165,586m	4.799.978,0473m	405.887,6605m
0+580,00	125,6346 (d)	148,753m	4.799.990,5259m	405.872,0836m
0+600,00	122,3797 (d)	130,430m	4.799.999,2645m	405.854,1394m
0+620,00	120,1842 (d)	111,011m	4.800.003,8334m	405.834,7105m
0+640,00	119,5558 (d)	91,063m	4.800.004,3915m	405.814,7404m
0+660,00	120,1208 (d)	71,080m	4.800.003,0307m	405.794,7878m
0+680,00	120,5986 (d)	51,091m	4.800.002,1414m	405.774,8122m
0+700,00	117,3444 (d)	31,241m	4.800.003,6193m	405.754,8878m
0+720,00	90,8002 (d)	13,660m	4.800.008,3466m	405.735,4784m
0+740,00	7,4637 (d)	16,248m	4.800.016,2282m	405.717,1220m
0+760,00	349,0903 (d)	34,729m	4.800.027,0459m	405.700,3276m
0+780,00	347,1534 (d)	54,651m	4.800.040,4999m	405.685,5606m
0+800,00	348,8068 (d)	74,543m	4.800.056,2172m	405.673,2301m
0+820,00	351,7682 (d)	94,046m	4.800.073,7623m	405.663,6779m
0+840,00	355,3464 (d)	112,958m	4.800.092,6489m	405.657,1687m
0+860,00	359,2195 (d)	131,168m	4.800.112,3407m	405.653,7736m
0+880,00	2,8479 (d)	149,098m	4.800.132,2878m	405.652,3527m
0+900,00	5,7514 (d)	167,425m	4.800.152,2495m	405.651,1282m
0+920,00	7,7325 (d)	186,462m	4.800.172,0984m	405.648,7301m
0+940,00	8,7006 (d)	206,169m	4.800.191,5151m	405.644,0045m
0+960,00	8,7808 (d)	226,150m	4.800.210,0638m	405.636,5706m
0+980,00	8,1848 (d)	245,982m	4.800.227,3653m	405.626,5716m
1+000,00	7,0719 (d)	265,339m	4.800.243,0669m	405.614,2112m
1+020,00	5,5680 (d)	283,980m	4.800.256,8809m	405.599,7691m
1+040,00	3,8794 (d)	302,017m	4.800.269,1061m	405.583,9464m
1+060,00	2,2408 (d)	319,932m	4.800.280,6370m	405.567,6053m
1+080,00	0,8908 (d)	338,361m	4.800.292,7510m	405.551,7000m
1+100,00	0,1252 (d)	357,779m	4.800.307,0137m	405.537,7274m
1+120,00	0,1429 (d)	377,727m	4.800.324,1145m	405.527,4570m
1+140,00	0,8705 (d)	397,059m	4.800.343,2247m	405.521,7367m
1+160,00	2,1745 (d)	414,740m	4.800.363,1560m	405.520,9219m
1+180,00	3,8815 (d)	430,247m	4.800.382,7833m	405.524,6121m
1+200,00	5,7255 (d)	444,451m	4.800.401,7894m	405.530,8231m
1+220,00	7,5079 (d)	458,689m	4.800.420,6087m	405.537,5931m
1+240,00	9,1817 (d)	473,343m	4.800.439,4274m	405.544,3649m
1+260,00	10,7537 (d)	488,376m	4.800.458,2461m	405.551,1367m
1+280,00	12,2308 (d)	503,754m	4.800.477,0647m	405.557,9086m
1+300,00	13,6195 (d)	519,448m	4.800.495,8834m	405.564,6804m
1+320,00	14,9260 (d)	535,429m	4.800.514,7021m	405.571,4522m
1+340,00	16,1562 (d)	551,671m	4.800.533,5208m	405.578,2240m
1+360,00	17,3213 (d)	568,115m	4.800.552,3156m	405.585,0608m
1+380,00	18,5539 (d)	583,788m	4.800.570,4490m	405.593,4455m
1+400,00	20,0323 (d)	596,668m	4.800.586,2453m	405.605,6216m
1+420,00	21,6725 (d)	606,806m	4.800.599,3776m	405.620,6890m
1+440,00	23,2948 (d)	616,796m	4.800.611,9439m	405.636,2434m
1+460,00	24,6579 (d)	630,099m	4.800.627,0613m	405.649,2197m
1+480,00	25,4704 (d)	647,806m	4.800.645,6657m	405.656,2546m
1+500,00	25,6453 (d)	667,596m	4.800.665,5570m	405.656,2206m
1+520,00	25,3305 (d)	687,216m	4.800.684,6852m	405.650,4815m
1+540,00	24,9090 (d)	706,548m	4.800.703,3337m	405.643,2543m
1+560,00	24,5088 (d)	725,912m	4.800.721,9770m	405.636,0135m
1+580,00	24,0818 (d)	745,141m	4.800.740,3735m	405.628,1806m
1+600,00	23,5253 (d)	763,742m	4.800.757,8337m	405.618,4441m
1+620,00	22,9339 (d)	782,081m	4.800.774,8436m	405.607,9252m
1+640,00	22,4777 (d)	801,043m	4.800.792,6272m	405.598,8148m
1+660,00	22,2942 (d)	820,840m	4.800.811,7677m	405.593,1306m
1+680,00	22,3884 (d)	840,763m	4.800.831,6554m	405.591,3261m

1+700,00	22,6588 (d)	860,351m	4.800.851,6293m	405.592,2523m
1+720,00	22,9045 (d)	879,989m	4.800.871,6057m	405.592,9826m
1+740,00	22,8667 (d)	899,899m	4.800.891,2062m	405.589,4364m
1+760,00	22,4667 (d)	918,816m	4.800.908,9314m	405.580,2742m
1+780,00	21,9436 (d)	936,933m	4.800.925,4526m	405.569,0041m
1+800,00	21,5713 (d)	955,912m	4.800.943,1254m	405.559,7458m
1+820,00	21,6047 (d)	975,771m	4.800.962,7878m	405.556,9001m
1+840,00	22,0800 (d)	993,881m	4.800.982,0065m	405.561,9338m
1+860,00	22,8899 (d)	1.007,897m	4.800.998,0556m	405.573,7237m
1+880,00	23,8228 (d)	1.019,187m	4.801.011,5556m	405.588,4731m
1+900,00	24,7266 (d)	1.030,947m	4.801.025,2431m	405.603,0482m
1+920,00	25,5114 (d)	1.044,972m	4.801.040,7492m	405.615,6316m
1+940,00	26,0793 (d)	1.061,969m	4.801.058,6921m	405.624,3479m
1+960,00	26,3876 (d)	1.081,066m	4.801.078,2337m	405.628,3540m
1+980,00	26,4297 (d)	1.100,997m	4.801.098,1589m	405.627,4009m
2+000,00	26,2183 (d)	1.120,523m	4.801.117,2406m	405.621,5764m
2+020,00	25,8240 (d)	1.138,930m	4.801.134,8294m	405.612,0940m
2+040,00	25,3605 (d)	1.156,644m	4.801.151,5032m	405.601,0514m
2+060,00	24,9025 (d)	1.174,341m	4.801.168,0670m	405.589,8425m
2+080,00	24,4580 (d)	1.192,110m	4.801.184,6308m	405.578,6335m
2+100,00	24,0266 (d)	1.209,949m	4.801.201,1946m	405.567,4246m
2+120,00	23,6078 (d)	1.227,855m	4.801.217,7584m	405.556,2157m
2+140,00	23,2010 (d)	1.245,825m	4.801.234,3222m	405.545,0067m
2+160,00	22,8065 (d)	1.263,862m	4.801.250,8953m	405.533,8115m
2+180,00	22,4296 (d)	1.282,025m	4.801.267,5566m	405.522,7482m
2+200,00	22,0777 (d)	1.300,385m	4.801.284,4132m	405.511,9854m
2+220,00	21,7581 (d)	1.319,001m	4.801.301,5632m	405.501,6977m
2+240,00	21,4772 (d)	1.337,910m	4.801.319,0827m	405.492,0531m
2+260,00	21,2364 (d)	1.357,091m	4.801.336,9736m	405.483,1166m
2+280,00	21,0345 (d)	1.376,501m	4.801.355,2076m	405.474,9028m
2+300,00	20,8703 (d)	1.396,100m	4.801.373,7555m	405.467,4246m
2+320,00	20,7424 (d)	1.415,852m	4.801.392,5876m	405.460,6942m
2+340,00	20,6498 (d)	1.435,717m	4.801.411,6737m	405.454,7222m
2+360,00	20,5910 (d)	1.455,660m	4.801.430,9835m	405.449,5182m
2+380,00	20,5648 (d)	1.475,648m	4.801.450,4859m	405.445,0906m
2+400,00	20,5699 (d)	1.495,646m	4.801.470,1497m	405.441,4464m
2+420,00	20,6052 (d)	1.515,623m	4.801.489,9435m	405.438,5914m
2+440,00	20,6693 (d)	1.535,549m	4.801.509,8357m	405.436,5303m
2+460,00	20,7610 (d)	1.555,394m	4.801.529,7943m	405.435,2646m
2+480,00	20,8762 (d)	1.575,144m	4.801.549,7859m	405.434,7154m
2+500,00	21,0072 (d)	1.594,813m	4.801.569,7855m	405.434,6917m
2+520,00	21,1464 (d)	1.614,429m	4.801.589,7832m	405.434,9935m
2+540,00	21,2865 (d)	1.634,030m	4.801.609,7786m	405.435,4226m
2+560,00	21,4237 (d)	1.653,639m	4.801.629,7738m	405.435,8599m
2+580,00	21,5576 (d)	1.673,258m	4.801.649,7690m	405.436,2972m
2+600,00	21,6843 (d)	1.692,908m	4.801.669,7661m	405.436,6081m
2+620,00	21,7730 (d)	1.712,728m	4.801.689,7462m	405.435,8603m
2+640,00	21,7840 (d)	1.732,708m	4.801.709,4978m	405.432,8301m
2+660,00	21,6961 (d)	1.752,508m	4.801.728,5640m	405.426,8557m
2+680,00	21,5130 (d)	1.771,679m	4.801.746,4895m	405.418,0303m
2+700,00	21,2417 (d)	1.789,794m	4.801.762,8508m	405.406,5621m
2+720,00	20,8907 (d)	1.806,463m	4.801.777,2616m	405.392,7222m
2+740,00	20,4695 (d)	1.821,343m	4.801.789,3879m	405.376,8420m
2+760,00	19,9976 (d)	1.834,497m	4.801.799,3630m	405.359,5171m
2+780,00	19,5044 (d)	1.846,700m	4.801.808,1002m	405.341,5279m
2+800,00	19,0190 (d)	1.859,086m	4.801.816,8927m	405.323,5681m
2+820,00	18,5992 (d)	1.873,625m	4.801.828,0861m	405.307,0428m
2+840,00	18,3173 (d)	1.891,275m	4.801.843,2036m	405.294,0523m
2+860,00	18,1789 (d)	1.910,711m	4.801.861,0777m	405.285,1437m
2+880,00	18,1043 (d)	1.930,554m	4.801.879,8114m	405.278,1430m
2+900,00	17,9869 (d)	1.950,125m	4.801.897,9276m	405.269,7364m
2+920,00	17,7166 (d)	1.967,728m	4.801.912,8655m	405.256,6182m
2+940,00	17,2849 (d)	1.980,978m	4.801.922,1384m	405.238,9865m
2+960,00	16,7896 (d)	1.991,219m	4.801.927,7839m	405.219,8075m
2+980,00	16,3074 (d)	2.002,034m	4.801.933,9141m	405.200,7898m
3+000,00	15,9315 (d)	2.016,917m	4.801.944,7824m	405.184,1401m
3+020,00	15,7386 (d)	2.035,628m	4.801.960,9663m	405.172,5324m
3+040,00	15,6518 (d)	2.055,382m	4.801.979,1372m	405.164,1877m

3+060,00	15,5501 (d)	2.075,031m	4.801.997,0384m	405.155,2955m
3+080,00	15,3485 (d)	2.093,574m	4.802.012,8412m	405.143,1336m
3+100,00	15,0236 (d)	2.109,579m	4.802.024,8699m	405.127,2143m
3+120,00	14,6385 (d)	2.123,627m	4.802.034,2614m	405.109,5626m
3+140,00	14,2538 (d)	2.137,604m	4.802.043,4452m	405.091,7976m
3+160,00	13,9067 (d)	2.152,787m	4.802.054,0551m	405.074,8589m
3+180,00	13,6341 (d)	2.169,904m	4.802.067,2415m	405.059,8636m
3+200,00	13,4599 (d)	2.188,740m	4.802.083,1287m	405.047,7696m
3+220,00	13,3890 (d)	2.208,521m	4.802.101,0978m	405.039,0623m
3+240,00	13,4053 (d)	2.228,497m	4.802.120,2861m	405.033,4734m
3+260,00	13,4671 (d)	2.248,349m	4.802.139,9108m	405.029,6281m
3+280,00	13,5319 (d)	2.268,184m	4.802.159,5679m	405.025,9456m
3+300,00	13,5590 (d)	2.288,144m	4.802.178,8927m	405.020,8356m
3+320,00	13,5095 (d)	2.308,015m	4.802.197,1896m	405.012,8342m
3+340,00	13,3657 (d)	2.327,116m	4.802.213,5556m	405.001,3966m
3+360,00	13,1376 (d)	2.344,795m	4.802.227,4472m	404.987,0425m
3+380,00	12,8585 (d)	2.361,174m	4.802.239,3554m	404.970,9826m
3+400,00	12,5637 (d)	2.377,030m	4.802.250,4556m	404.954,3459m
3+420,00	12,2813 (d)	2.393,209m	4.802.261,9184m	404.937,9596m
3+440,00	12,0350 (d)	2.410,327m	4.802.274,6643m	404.922,5603m
3+460,00	11,8474 (d)	2.428,671m	4.802.289,3094m	404.908,9647m
3+480,00	11,7256 (d)	2.447,971m	4.802.305,7410m	404.897,5926m
3+500,00	11,6704 (d)	2.467,814m	4.802.323,6157m	404.888,6563m
3+520,00	11,6675 (d)	2.487,808m	4.802.342,3871m	404.881,7710m
3+540,00	11,6879 (d)	2.507,788m	4.802.361,4913m	404.875,8536m
3+560,00	11,7107 (d)	2.527,763m	4.802.380,6292m	404.870,0449m
3+580,00	11,7331 (d)	2.547,738m	4.802.399,7671m	404.864,2363m
3+600,00	11,7552 (d)	2.567,714m	4.802.418,9050m	404.858,4277m
3+620,00	11,7766 (d)	2.587,690m	4.802.438,0399m	404.852,6091m
3+640,00	11,7858 (d)	2.607,683m	4.802.457,0068m	404.846,2734m
3+660,00	11,7550 (d)	2.627,620m	4.802.475,3045m	404.838,2318m
3+680,00	11,6580 (d)	2.647,088m	4.802.492,1205m	404.827,4546m
3+700,00	11,4885 (d)	2.665,449m	4.802.506,7159m	404.813,8210m
3+720,00	11,2530 (d)	2.682,126m	4.802.518,6056m	404.797,7731m
3+740,00	10,9598 (d)	2.696,603m	4.802.527,3975m	404.779,8399m
3+760,00	10,6188 (d)	2.708,444m	4.802.532,8018m	404.760,6125m
3+780,00	10,2407 (d)	2.717,294m	4.802.534,6404m	404.740,7248m
3+800,00	9,8368 (d)	2.722,891m	4.802.532,8526m	404.720,8325m
3+820,00	9,4193 (d)	2.725,071m	4.802.527,4974m	404.701,5914m
3+840,00	8,9999 (d)	2.723,886m	4.802.518,8521m	404.683,5805m
3+860,00	8,5858 (d)	2.720,309m	4.802.507,9742m	404.666,8063m
3+880,00	8,1756 (d)	2.715,689m	4.802.496,0996m	404.650,7139m
3+900,00	7,7618 (d)	2.711,754m	4.802.484,6810m	404.634,3038m
3+920,00	7,3404 (d)	2.711,455m	4.802.476,3282m	404.616,1902m
3+940,00	6,9333 (d)	2.716,563m	4.802.473,0435m	404.596,5129m
3+960,00	6,5511 (d)	2.724,957m	4.802.473,0839m	404.576,5197m
3+980,00	6,1740 (d)	2.733,741m	4.802.473,4227m	404.556,5248m
4+000,00	5,7820 (d)	2.740,703m	4.802.471,6550m	404.536,6249m
4+020,00	5,3725 (d)	2.744,591m	4.802.466,5995m	404.517,2912m
4+040,00	4,9582 (d)	2.746,977m	4.802.459,9464m	404.498,4311m
4+060,00	4,5453 (d)	2.749,750m	4.802.453,5257m	404.479,4917m
4+080,00	4,1395 (d)	2.754,198m	4.802.448,6056m	404.460,1167m
4+100,00	3,7514 (d)	2.761,287m	4.802.446,2656m	404.440,2712m
4+120,00	3,3906 (d)	2.771,078m	4.802.446,7749m	404.420,2947m
4+140,00	3,0651 (d)	2.783,345m	4.802.450,1231m	404.400,5942m
4+160,00	2,7819 (d)	2.797,805m	4.802.456,2420m	404.381,5710m
4+180,00	2,5467 (d)	2.814,133m	4.802.465,0055m	404.363,6120m
4+200,00	2,3573 (d)	2.831,813m	4.802.475,9455m	404.346,8792m
4+220,00	2,1948 (d)	2.850,117m	4.802.488,0002m	404.330,9219m
4+240,00	2,0393 (d)	2.868,550m	4.802.500,2677m	404.315,1260m
4+260,00	1,8857 (d)	2.887,004m	4.802.512,5352m	404.299,3302m
4+280,00	1,7367 (d)	2.905,530m	4.802.524,9130m	404.283,6214m
4+300,00	1,6116 (d)	2.924,482m	4.802.538,2021m	404.268,6850m
4+320,00	1,5368 (d)	2.944,090m	4.802.553,2968m	404.255,5969m
4+340,00	1,5263 (d)	2.964,060m	4.802.570,3362m	404.245,1694m
4+360,00	1,5797 (d)	2.983,844m	4.802.588,8686m	404.237,7107m
4+380,00	1,6866 (d)	3.003,038m	4.802.608,2970m	404.233,0106m
4+400,00	1,8208 (d)	3.021,749m	4.802.628,0474m	404.229,8712m

4+420,00	1,9461 (d)	3.040,603m	4.802.647,7177m	404.226,3345m
4+440,00	1,9655 (d)	3.060,415m	4.802.665,4716m	404.217,4811m
4+460,00	1,8110 (d)	3.078,393m	4.802.677,0240m	404.201,4101m
4+480,00	1,5168 (d)	3.090,267m	4.802.679,4633m	404.181,7673m
4+500,00	1,1578 (d)	3.094,948m	4.802.673,7917m	404.162,6575m
4+520,00	0,7917 (d)	3.097,767m	4.802.666,1859m	404.144,1748m
4+540,00	0,4800 (d)	3.107,861m	4.802.666,2099m	404.124,5095m
4+560,00	0,3503 (d)	3.126,179m	4.802.678,2672m	404.109,0168m
4+580,00	0,4397 (d)	3.145,365m	4.802.697,2280m	404.103,3119m
4+600,00	0,6006 (d)	3.163,296m	4.802.717,1622m	404.101,6945m
4+620,00	0,7603 (d)	3.181,235m	4.802.737,1000m	404.100,1174m
4+640,00	0,9183 (d)	3.199,197m	4.802.757,0377m	404.098,5402m
4+660,00	1,0900 (d)	3.216,685m	4.802.776,9869m	404.097,9688m
4+680,00	1,3784 (d)	3.228,098m	4.802.795,0121m	404.106,2428m
4+700,00	1,6501 (d)	3.240,529m	4.802.813,4357m	404.113,3269m
4+720,00	1,7075 (d)	3.259,813m	4.802.831,7938m	404.106,5814m
4+740,00	1,6384 (d)	3.279,419m	4.802.846,8528m	404.093,4230m
4+760,00	1,5678 (d)	3.299,003m	4.802.861,8212m	404.080,1585m
4+780,00	1,5137 (d)	3.318,734m	4.802.877,3664m	404.067,6124m
4+800,00	1,5780 (d)	3.338,192m	4.802.896,0980m	404.061,1519m
4+820,00	1,7413 (d)	3.355,759m	4.802.916,0811m	404.060,7007m
4+840,00	1,8129 (d)	3.374,910m	4.802.934,8040m	404.054,8769m
4+860,00	1,6875 (d)	3.393,401m	4.802.947,1956m	404.039,2799m
4+880,00	1,6526 (d)	3.412,726m	4.802.962,9376m	404.027,8816m
4+900,00	1,8938 (d)	3.425,394m	4.802.981,0722m	404.034,1184m
4+920,00	2,2029 (d)	3.420,212m	4.802.985,6222m	404.052,7478m
4+940,00	2,3132 (d)	3.401,912m	4.802.972,8482m	404.067,4052m
4+960,00	2,3126 (d)	3.381,912m	4.802.955,3626m	404.077,1130m
4+980,00	2,3114 (d)	3.361,912m	4.802.937,8581m	404.086,7874m
5+000,00	2,3101 (d)	3.341,913m	4.802.920,3536m	404.096,4617m
5+020,00	2,3293 (d)	3.321,977m	4.802.903,4824m	404.107,1406m
5+040,00	2,4706 (d)	3.303,918m	4.802.891,6607m	404.123,0497m
5+060,00	2,6973 (d)	3.288,768m	4.802.884,6910m	404.141,7883m
5+080,00	2,8612 (d)	3.271,365m	4.802.873,9239m	404.158,3712m
5+100,00	2,8182 (d)	3.251,844m	4.802.855,6141m	404.165,5695m
5+120,00	2,6480 (d)	3.234,332m	4.802.835,6254m	404.165,5303m
5+140,00	2,4683 (d)	3.217,079m	4.802.815,6322m	404.165,0095m
5+160,00	2,2867 (d)	3.199,858m	4.802.795,6390m	404.164,4887m
5+180,00	2,1230 (d)	3.182,121m	4.802.775,7089m	404.165,1978m
5+200,00	2,1640 (d)	3.162,783m	4.802.759,9573m	404.176,6447m
5+220,00	2,4451 (d)	3.150,982m	4.802.757,1929m	404.195,9184m
5+240,00	2,7950 (d)	3.153,947m	4.802.769,0756m	404.211,3571m
5+260,00	3,0778 (d)	3.166,433m	4.802.787,4906m	404.219,1003m
5+280,00	3,3508 (d)	3.179,522m	4.802.806,1764m	404.226,2308m
5+300,00	3,6217 (d)	3.192,683m	4.802.824,8621m	404.233,3613m
5+320,00	3,8903 (d)	3.205,914m	4.802.843,5478m	404.240,4918m
5+340,00	4,1566 (d)	3.219,216m	4.802.862,2335m	404.247,6223m
5+360,00	4,4208 (d)	3.232,586m	4.802.880,9192m	404.254,7528m
5+380,00	4,6828 (d)	3.246,025m	4.802.899,6049m	404.261,8833m
5+400,00	4,9426 (d)	3.259,530m	4.802.918,2907m	404.269,0138m
5+420,00	5,2003 (d)	3.273,103m	4.802.936,9764m	404.276,1443m
5+440,00	5,4559 (d)	3.286,741m	4.802.955,6621m	404.283,2748m
5+460,00	5,7108 (d)	3.300,352m	4.802.974,3022m	404.290,5220m
5+480,00	5,9806 (d)	3.312,879m	4.802.992,3297m	404.299,1539m
5+500,00	6,2678 (d)	3.323,982m	4.803.009,4798m	404.309,4395m
5+520,00	6,5513 (d)	3.335,314m	4.803.026,7198m	404.319,5705m
5+540,00	6,8107 (d)	3.348,377m	4.803.044,9191m	404.327,8338m
5+560,00	7,0505 (d)	3.362,617m	4.803.063,7024m	404.334,7013m
5+580,00	7,2867 (d)	3.377,003m	4.803.082,5291m	404.341,4508m
5+600,00	7,5169 (d)	3.391,665m	4.803.101,4601m	404.347,8947m
5+620,00	7,7174 (d)	3.407,714m	4.803.120,9481m	404.352,2924m
5+640,00	7,8581 (d)	3.425,825m	4.803.140,9027m	404.352,7080m
5+660,00	7,9286 (d)	3.445,337m	4.803.160,4772m	404.348,7828m
5+680,00	7,9469 (d)	3.465,297m	4.803.179,2223m	404.341,8358m
5+700,00	7,9496 (d)	3.485,296m	4.803.197,6257m	404.334,0061m
5+720,00	7,9729 (d)	3.505,233m	4.803.216,4796m	404.327,3691m
5+740,00	8,0472 (d)	3.524,679m	4.803.236,1335m	404.323,8160m
5+760,00	8,1764 (d)	3.542,995m	4.803.256,1061m	404.323,8730m

5+780,00	8,3475 (d)	3.559,939m	4.803.275,8579m	404.326,9517m
5+800,00	8,5315 (d)	3.576,331m	4.803.295,4246m	404.331,0918m
5+820,00	8,7143 (d)	3.592,739m	4.803.314,9840m	404.335,2668m
5+823,31	8,7444 (d)	3.595,459m	4.803.318,2229m	404.335,9581m

ANEJO Nº4 – FIRMES Y PAVIMENTOS

Contenido

4.1. Introducción 3

4.2. Factores de dimensionamiento 3

4.2.1. Dimensionamiento según la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"* 3

4.2.1.1. Categoría de Tráfico Pesado 3

4.2.1.2. Categoría de la Explanada 3

4.2.1.3. Elección de las secciones estructurales de firme 4

4.2.2. Dimensionamiento según la experiencia del Servicio de Proyectos y Obras 4

4.2.2.1. Categoría de la Explanada 4

4.2.2.2. Elección de las secciones estructurales de firme 4

4.3. Solución adoptada 5

4.4. Mezclas bituminosas en caliente 5

4.5. Riegos de Imprimación y Adherencia 5

4.5.1. Riego de imprimación 6

4.5.2. Riego de adherencia 6

4.6. Materiales utilizados 6

4.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la mejora del trazado y la ampliación de la plataforma del tramo de carretera objeto del presente proyecto de trazado:*" Carretera CA-354, de Golbardo a Novales, p.k.0+000 al p.k.5+823. Tramo: Golbardo-Novales"*.

Las secciones tipo se han definido según las características de la explanada y de los materiales de la zona, además de la categoría de tráfico de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año previsto para su puesta en servicio (2015).

Para la definición de las secciones tipo se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente:

- Instrucción 6.1-IC *"Secciones de Firme"* de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003)
- *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes"* PG-3/75. Actualización Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542 – Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543 – Mezclas Bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

A continuación se presenta el estudio que ha llevado a la elección de la sección tipo, así como de los materiales a emplear.

4.2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento y diseño de una sección de firme se realiza según la categoría de la explanada y del tráfico de vehículos pesados, es decir en función de:

- Nivel o categoría de tráfico previsto en el año de puesta en servicio. En particular la sección de firme se determina en función de la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMDp) en el año de puesta en servicio.
- Características geológico-geotécnicas de los materiales sobre los cuales se asienta la nueva infraestructura así como la disponibilidad de materiales en la zona cercana a las obras, de forma que se optimice la solución propuesta.

A continuación se procede al cálculo de la sección estructural de firme, empleándose para ello:

- Norma 6.1-IC *"Secciones de firme"*.
- Secciones tipo establecidas por el Servicio de Proyectos y Obras, obtenidas de acuerdo a la experiencia acumulada en numerosas obras de carreteras en Cantabria.

Contrastándose posteriormente los resultados obtenidos.

4.2.1. DIMENSIONAMIENTO SEGÚN LA NORMA 6.1-IC *"SECCIONES DE FIRME"*

4.2.1.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

De acuerdo con lo indicado en el Anejo Nº 4 "Tráfico", la categoría de tráfico pesado establecida para este nuevo tramo de carretera es la **T41.**

4.2.1.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

El parámetro fundamental de la caracterización de la explanada, según la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"*, es el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV_2) del "Ensayo de carga con placa". En función de los valores que toma este parámetro se definen tres categorías de explanada, que son las siguientes:

Tabla 8.1

CATEGORÍA DE LA EXPLANADA	EV_2 (MPa)
E1	$EV_2 \geq 60$
E2	$EV_2 \geq 120$
E3	$EV_2 \geq 300$

La categoría de las explanadas depende del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, así como de las características y espesores de los materiales disponibles para su ejecución, según se definen en el Art. 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los materiales que pueden ser utilizados para la explanada se recogen de la Tabla 4 Materiales para la formación de la explanada de la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"*. Las explanadas con materiales diferentes

de los considerados (residuos, subproductos, etc.) serán clasificados, cuando sea posible, por analogía y, en otro caso, mediante un estudio específico.

Como no se considera oportuno emplear suelos estabilizados para la formación de la explanada, se adopta una explanada tipo E2.

4.2.1.3. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRME

De acuerdo con lo indicado anteriormente, se eligen para este nuevo tramo de carretera las siguientes secciones de firme.

4.2.1.3.1. TRONCO

La sección tipo 121 de la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"*, correspondiente a una categoría de tráfico **T41** y a una categoría de explanada **E2**, que consta de 10 cm de mezcla bituminosa en caliente y 30 cm de zahorra artificial.

La sección en los arcenes será prolongación del firme de la calzada adyacente, sin junta longitudinal entre calzada y arcén.

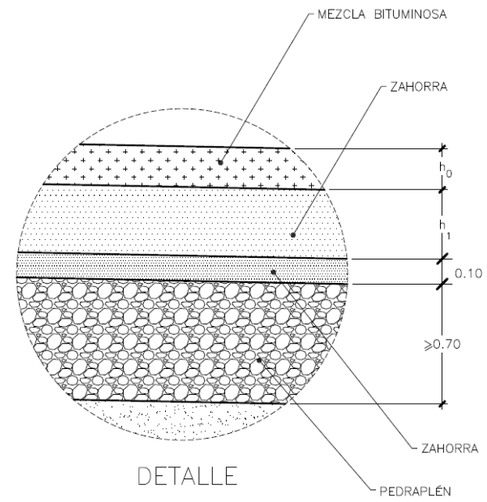
4.2.2. DIMENSIONAMIENTO SEGÚN LA EXPERIENCIA DEL SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS

4.2.2.1. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

Además de las tres categorías de explanada recogidas en la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"*, la Dirección General de Obras Públicas, de acuerdo a su dilatada experiencia recogida en obras anteriores, dadas las características del terreno y de los materiales existentes en Cantabria, ha definido una nueva categoría de explanada intermedia entre la E2 y la E3, denominada E25. Esta categoría de explanada se caracteriza por lo siguiente:

- Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga E_{V2} ≥ 200 MPa
- Relación entre módulos de compresibilidad del segundo y primer ciclo de carga K (E_{V2}/E_{V1}) inferior a dos unidades y cinco décimas (2,5) para una densidad exigida inferior al 103 % del ensayo Proctor modificado. Se admitirán valores superiores cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, E_{V1}, sea superior a 120 MPa.
- Deflexión patrón ≤ 160 x 10^{-2} mm.

Esta nueva categoría de explanada se consigue mediante una capa de 70 cm de espesor de material para pedraplén, de 300 mm de tamaño máximo. Sobre esta capa de material para pedraplén se extenderá una capa de 10 cm de zahorra artificial con el fin de regularizar la superficie resultante,



DETALLE

4.2.2.2. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRME

De acuerdo con la experiencia de este Servicio de Proyectos y Obras, se elige como categoría de explanada la **E25**.

Las diferentes secciones estructurales del firme para una explanada de categoría E25, se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 8.2

SECCIONES DE FIRME EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO PARA CATEGORÍA DE EXPLANADA E25	
	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

	T1	T2	T3	T32	T41	T42
h_0	0,28	0,22	0,17	0,14	0,10	0,05
h_1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30

4.2.2.3. TRONCO

Teniendo en cuenta que la categoría de tráfico obtenida es T41, se proyecta una sección estructural de firme dotada de 10 cm de mezcla bituminosa en caliente y 30 cm de zahorra artificial.

El firme en los arcenes será prolongación del de la calzada adyacente, sin junta longitudinal entre calzada y arcén.

4.3. SOLUCIÓN ADOPTADA

Considerando lo indicado en los apartados anteriores, este Servicio de Proyectos y Obras adopta la siguiente sección estructural de firme sobre la explanada E25, definida por la Dirección General de Obras Públicas del Gobierno de Cantabria.

Las capas que componen la sección estructural del firme del tronco y estructura son las siguientes:

Tronco

La sección proyectada estará compuesta por las siguientes capas:

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 D en capa de rodadura.
- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 60/70 S en capa intermedia.
- 30 cm de zahorra artificial.

Explanada E25

- 10 cm de zahorra artificial de regularización de explanada.
- 70 cm de pedraplén.

El firme en los arcenes será prolongación del de la calzada adyacente, sin junta longitudinal entre calzada y arcén.

Como es preceptivo, se aplicará un riego de imprimación siempre que se vaya a aplicar una capa de mezcla bituminosa sobre una granular, y un riego de adherencia siempre que se vaya a aplicar una capa de mezcla bituminosa sobre otra bituminosa.

4.4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Para la determinación del tipo de mezclas bituminosas que se van a utilizar en cada capa se ha seguido como referencia lo definido en la Norma 6.1-IC *"Secciones de Firme"*, así como los artículos 542 y 543 de la Orden Circular 24/2008 sobre el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes* (PG-3). Artículos: 542- Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso.

En base a ello se han elegido las siguientes mezclas bituminosas:

Tabla 8.5

CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm.) Norma 6.1-IC	ESPESOR (cm.) OC 24/2008
Rodadura	**AC 16 surf 60/70 D** (D-12)	5	5
Intermedia	**AC 22 bin 60/70 S** (S-12)	5	5

Se adopta un betún de penetración tipo B60/70 tanto para capa intermedia como para capa de rodadura.

4.5. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

4.5.1. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse previamente un riego de imprimación. El riego consistirá en la extensión de un ligante hidrocarbonado de Emulsión Catiónica de Imprimación (ECI).

4.5.2. RIEGO DE ADHERENCIA

Entre las distintas capas de mezclas bituminosas, se extenderá un riego de adherencia con emulsión termoadherente.

4.6. MATERIALES UTILIZADOS

Los materiales que constituyan las diferentes capas del firme deberán cumplir lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto.

ANEJO Nº5 – MUROS

5.1. Descripción de las obras proyectadas 3

5.2. Muro de gravedad..... 4

5.2.1. Descripción y bases técnicas del programa de cálculo empleado 4

5.2.2. Cálculo de los muros en función de su altura..... 4

5.2.2.1. Muros de sostenimiento 4

5.3. Muros de hormigón armado..... 25

5.3.1. Descripción y bases técnicas del programa de cálculo empleado 25

5.3.2. Cálculo de los muros en función de su altura..... 25

3.3.2.1. Muros de sostenimiento 25

Descripción de las obras proyectadas

Se proyectan muros de hormigón en masa y muros ménsula de hormigón armado. La situación de estos muros y sus características principales se resumen en la siguiente tabla:

MURO	SITUACIÓN		MARGEN	TIPO DE MURO (*)	LONGITUD	ALTURA	
	p.k. inicial	p.k. final				mínima	máxima
1I	0+660	0+700	Izquierda	HA5	40.00	2,70	6,40
1D	0+660	0+700	Derecha	HA3.95	40.00	2,90	5,00
2D	0+700	0+710	Derecha	HA	10.00	2,90	5,00
2I	0+920	0+950	Izquierda	HA	30.00	4,15	4,15
3I	1+040	1+090	Izquierda	HM	50.00	2,40	3,25
4I	1+140	1+180	Izquierda	HM	40.00	1,40	2,15
5I	2+840	2+870	Izquierda	HM	30.00	2,00	2,00
6I	3+030	3+050	Izquierda	HM	20.00	1,25	1,25
3D	3+220	3+360	Derecha	HM	140.00	0,65	2,15
4D	3+530	3+580	Derecha	HM	50.00	1,10	2,30
5D	3+980	4+030	Derecha	HM	50.00	1,17	1,25
7I	5+080	5+100	Izquierda	HM	20.00	1,00	1,00
8I	5+150	5+180	Izquierda	HM	30.00	0,57	1,25
9I	5+290	5+400	Izquierda	HM	110.00	0,80	3,12

(*) HA: hormigón armado, HM: hormigón en masa

El cálculo de las diferentes secciones de los distintos tipos de muro, sus dimensiones y características se incluyen en los apartados siguientes.

5.1. MURO DE GRAVEDAD

5.1.1. DESCRIPCIÓN Y BASES TÉCNICAS DEL PROGRAMA DE CÁLCULO EMPLEADO

Para el cálculo del muro de gravedad se ha empleado el programa informático MUROS, instrumento creado para la realización especifica de estructuras de contención: analiza diseña y comprueba los muros, proporcionando resultados tanto del muro como estructura resistente, como de la estabilidad del conjunto. Este programa ha sido diseñado por el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Julián Díaz del Valle.

El programa se apoya en bases técnicas desarrolladas a partir de la mecánica de suelos y de la mecánica estructural. Dichas bases se refieren fundamentalmente a las teorías de empujes de tierras y al efecto de las sobrecargas y de otras acciones.

Proyectar un muro de gravedad requiere definir previamente la geometría y las características de los materiales, calcular las acciones estabilizadoras y desestabilizadoras que actúan sobre él y realizar una serie de comprobaciones que garanticen la resistencia del muro y la estabilidad del conjunto.

Para la elección de la geometría (sección) existirán una serie de condiciones tales como: las características del suelo de cimentación, la profundidad mínima a la que se deberá cimentar y la cota de coronación del muro; que son previamente fijadas por el entorno y ante las cuales el proyectista no puede hacer nada. Sin embargo, a éstas se suma las del aspecto constructivo, como son: las características de los materiales componentes del muro y el material de relleno del trasdós que permitirá, al proyectista, tener algunas alternativas de modificación en las dimensiones de la sección y aún de escoger la tipología más conveniente.

Fijadas estas condiciones a priori, se supone una sección determinada y se procede a la comprobación de estabilidad y resistencia del muro en cuestión.

Existirá, por lo tanto, el interés de partir de secciones acordes a los requerimientos de tal manera que se reduzcan al mínimo los cálculos que se deben realizar.

En los muros de gravedad se deben realizar, imprescindiblemente, las siguientes comprobaciones:

- seguridad al vuelco
- seguridad al deslizamiento
- verificación de presiones en el terreno de cimentación ante acciones de servicio
- verificación de presiones en el terreno de cimentación ante acciones de empuje mayorado

Carece de importancia realizar las comprobaciones resistentes del material componente del muro, pues sus resistencias a compresión son, en general, mucho mayores que las presiones admisibles del terreno de cimentación.

Para el cálculo de los muros se ha considerado una sobrecarga uniforme de 0.5 t/m^2 y una carga lineal de 6.5 t/m paralela al trasdós del muro, a una distancia de 1.25m del mismo.

5.1.2. CÁLCULO DE LOS MUROS EN FUNCIÓN DE SU ALTURA

5.1.2.1. MUROS DE SOSTENIMIENTO

MURO TIPO ALTURA H = 2 m

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                               "
"                P R O G R A M A    M U R O S                                   "
"                ==============================                                 "
"                                                                               "
"                  CALCULO Y ARMADO DE MUROS                                    "
"                                                                               "
"        Versión 5                  Fecha: 11/05/2009                           "
"                                                                               "
"       Copyright: J.Diaz del Valle.  SA-481-1996                               "
"                                                                               "
"       E.T.S. de  Ingenieros de Caminos de Santander                           "
"                                                                               "
```

DATOS DEL PROYECTO DEL MURO

Proyecto: Golbardo-Novales

Referencia: 1

Fecha de cálculo: 26-09-2012

D A T O S D E L M U R O D E G R A V E D A D

-Datos geométricos:

H1=	2.00	H2=	0.00	H3=	0.00	H4=	0.50	H5=	0.19 m.
H6=	2.00	H7=	0.50	H8=	0.00	H9=	1.00	H10=	0.00 m.
B0=	0.75	B1=	0.00	B2=	0.00	B3=	0.00	B4=	0.50 m.
B5=	0.00	B6=	0.63	B7=	0.00	B8=	0.00	B9=	0.00 m.

Hy= 0.50 (Altura no colaborante al empuje pasivo frente a puntera)

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del muro (kp/cm2) .....fck = 250

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 250

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 30.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.257

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 30.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00 °

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acciónsísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

==========

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	0.87	2.50	2.17	1.20	2.62
Puntera	0.25	2.50	0.63	0.25	0.16
Total zapata	1.12	2.50	2.80	0.99	2.77
Muro frontal	2.13	2.50	5.33	1.33	7.11
TOTAL HORMIGON (1)	3.25	2.50	8.13	1.22	9.89
TIERRAS:					
Sobre trasdós: Ey = Empuje vertical =			0.84	1.88	1.57
Sobre talón	0.00	1.80	0.00	1.13	0.00
Sobre puntera	0.25	1.80	0.45	0.25	0.11
TOTAL TIERRAS (2)	0.25	1.80	1.29	1.31	1.69
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.19	1.88	0.35
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	0.00	0.00	0.00
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	0.19	1.88	0.35
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :		N= 9.60	Xn= 1.24		11.92

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	1.45	1.02	1.48
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.32	1.25	0.40
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.31	1.40	4.62
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ex= 5.08	Y = 1.28	6.50
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 2.02	Yp= 0.22	0.45
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 3.05	1.98	6.05

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... μ.N = 5.54

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 2.02

Total acciones favorables ..... = 7.56

Acciónes favorable:

Empuje horizontal sobre el muro ..... Ex = 5.08

Coeficiente de seguridad = 7.56 / 5.08 .....Csd = 1.489

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 11.92

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.45

Total momentos estabilizantes ..... Me = 12.37

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 6.50

Coeficiente de seguridad = 12.37 / 6.50 .....Csv = 1.904

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (>B/2 fuera núcleo central) e = 0.38

Tensiónmáxima (t/m2) .....Smax = 11.33

Tensiónmínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 7.55

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 1.69

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.65

Tensiónmáxima (t/m2) .....Smax = 22.61

Tensiónmínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 15.07

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 0.89

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
2.50	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
2.38	0.06	0.00	0.13	0.00	0.65	0.00	0.00	0.84
2.25	0.12	0.00	0.13	0.00	1.22	0.00	0.00	1.47
2.13	0.17	0.00	0.13	0.00	1.67	0.00	0.00	1.97
2.00	0.23	0.00	0.13	0.00	1.97	0.00	0.00	2.33
1.88	0.29	0.00	0.13	0.00	2.12	0.00	0.00	2.54
1.75	0.35	0.00	0.13	0.00	2.15	0.00	0.00	2.62
1.63	0.41	0.00	0.13	0.00	2.09	0.00	0.00	2.62
1.50	0.46	0.00	0.13	0.00	1.97	0.00	0.00	2.56
1.38	0.52	0.00	0.13	0.00	1.82	0.00	0.00	2.47
1.25	0.58	0.00	0.13	0.00	1.66	0.00	0.00	2.36
1.13	0.64	0.00	0.13	0.00	1.49	0.00	0.00	2.26

1.00	0.69	0.00	0.13	0.00	1.33	0.00	0.00	2.16
0.88	0.75	0.00	0.13	0.00	1.19	0.00	0.00	2.07
0.75	0.81	0.00	0.13	0.00	1.06	0.00	0.00	2.00
0.63	0.87	0.00	0.13	0.00	0.94	0.00	0.00	1.94
0.50	0.93	0.00	0.13	0.00	0.84	0.00	0.00	1.89
0.38	0.98	0.00	0.13	0.00	0.74	0.00	0.00	1.86
0.25	1.04	0.00	0.13	0.00	0.66	0.00	0.00	1.83
0.13	1.10	0.00	0.13	0.00	0.59	0.00	0.00	1.82
0.00	1.16	0.00	0.13	0.00	0.53	0.00	0.00	1.82

==========

COTA	CANTO	AXIL	CORTANTE		MOMENTO	TRACCIONES	
	X	B	NdVd	Vu	MdSctfct		
(m)	(m)	(t)	(t)	(t)	(txm)	(Kp/cm2)	(Kp/cm2)
0.25	0.50	0.00	2.82 <	5.95	0.38	0.91 <	11.91
0.50	0.50	0.00	5.63 <	5.95	1.51	3.63 <	11.91

ESFUERZOS Y TENSIONES EN EL MURO

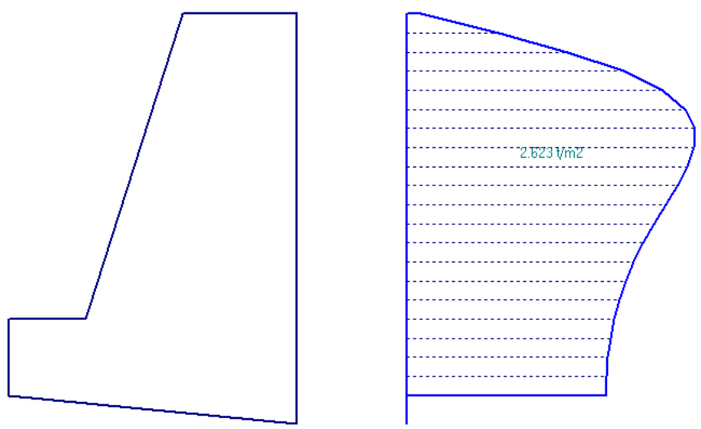
==========

COTA	CANTO	AXIL	CORTANTE		MOMENTO	TRACCIONES	
	Z	B	NdVd	Vu	MdSctfct		
(m)	(m)	(t)	(t)	(t)	(txm)	(Kp/cm2)	(Kp/cm2)
2.50	0.75	0.00	0.00 <	8.93	0.00	0.00 <	11.91
0.00	0.75	7.03	6.23 <	8.93	5.85	6.24 <	11.91
0.25	1.07	6.18	5.50 <	12.70	4.39	2.31 <	11.91
0.50	1.38	5.03	4.72 <	16.47	3.11	0.98 <	11.91

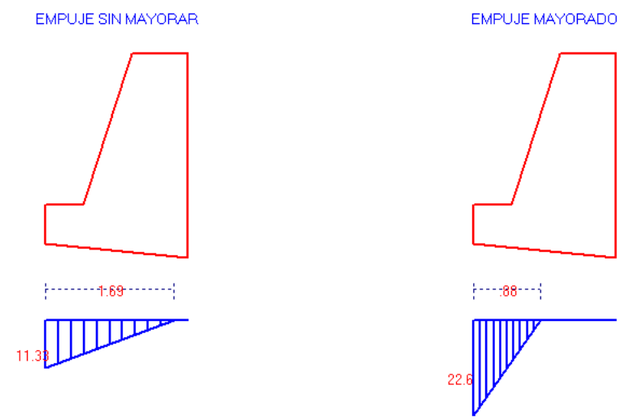


ESFUERZOS Y TENSIONES EN PUNTERA

EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)



TENSIONES DEL TERRENO (t/m2)



MURO TIPO ALTURA H = 3 m

D A T O S D E L M U R O D E G R A V E D A D

==========

-Datos geométricos:

H1= 3.00 H2= 0.00 H3= 0.00 H4= 0.50 H5= 0.22 m.

H6= 3.00 H7= 0.50 H8= 0.00 H9= 1.00 H10= 0.00 m.

B0= 0.75 B1= 0.00 B2= 0.00 B3= 0.00 B4= 0.50 m.

B5= 0.00 B6= 0.95 B7= 0.00 B8= 0.00 B9= 0.00 m.

Hy= 0.50 (Altura no colaborante al empuje pasivo frente a puntera)

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del muro (kp/cm2) .....fck = 250

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 250

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 30.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.257

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 30.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00 °

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acciónsísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	1.09	2.50	2.73	1.38	3.75
Puntera	0.25	2.50	0.63	0.25	0.16
Total zapata	1.34	2.50	3.35	1.17	3.91
Muro frontal	3.67	2.50	9.18	1.56	14.29
TOTAL HORMIGON (1)	5.01	2.50	12.54	1.45	18.20
TIERRAS:					
Sobre trasdós: Ey = Empuje vertical =			1.64	2.20	3.60
Sobre talón	0.00	1.80	0.00	1.45	0.00
Sobre puntera	0.25	1.80	0.45	0.25	0.11
TOTAL TIERRAS (2)	0.25	1.80	2.09	1.78	3.71
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.26	2.20	0.57
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	0.00	0.00	0.00
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	0.26	2.20	0.57
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :			N= 14.88	Xn= 1.51	22.49

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	2.84	1.39	3.93
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.45	1.75	0.79
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	2.13	7.56
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ex= 6.84	Y = 1.80	12.28
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 2.02	Yp= 0.22	0.45

RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2) Eh= 4.82 2.46 11.83

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

==========

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 8.59

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 2.02

Total acciones favorables ..... = 10.61

Acción desfavorable:

Empuje horizontal sobre el muro ..... Ex = 6.84

Coeficiente de seguridad = 10.61 / 6.84 .....Csd = 1.551

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores :

Peso propio .....N.Xn = 22.49

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.45

Total momentos estabilizantes ..... Me = 22.94

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 12.28

Coeficiente de seguridad = 22.94 / 12.28 .....Csv = 1.867

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (>B/2 fuera núcleo central) e = 0.41

Tensiónmáxima (t/m2) .....Smax = 14.48

Tensiónmínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 9.65

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 2.06

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.73

Tensiónmáxima (t/m2) .....Smax = 28.05

Tensiónmínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 18.70

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 1.12

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

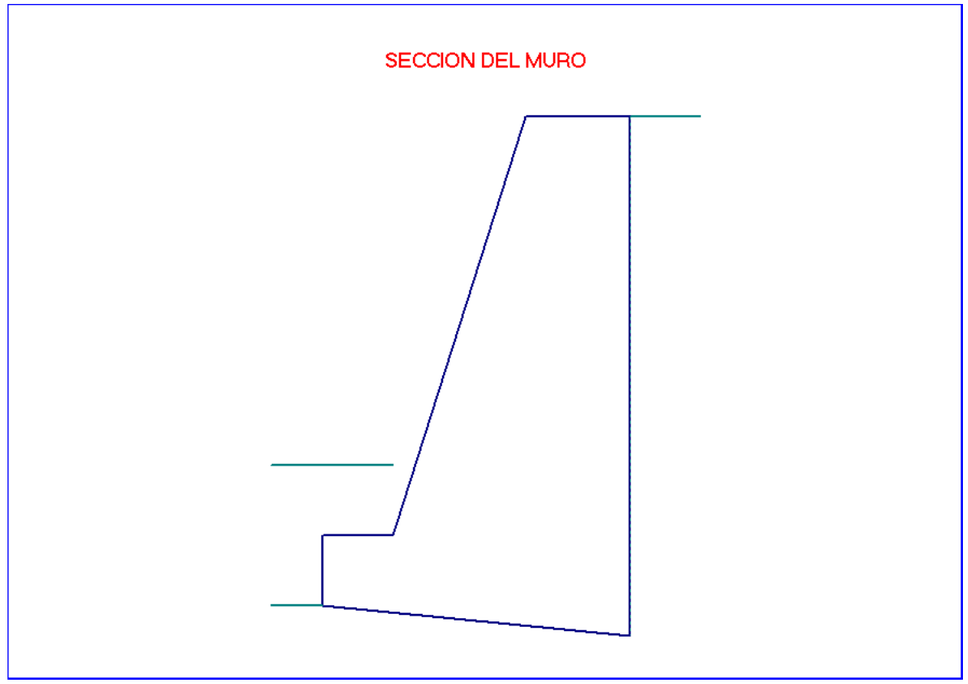
==========

Presión Carga Carga Carga Carga CargaCargaPresión

Cota (m)	Tierras (t/m2)	Agua (t/m2)	Repart. (t/m2)	en faja (t/m2)	en línea (t/m2)	Puntual (t/m2)	zapata (t/m2)	Total (t/m2)
3.50	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
3.33	0.08	0.00	0.13	0.00	0.71	0.00	0.00	0.92
3.15	0.16	0.00	0.13	0.00	1.30	0.00	0.00	1.60
2.97	0.24	0.00	0.13	0.00	1.70	0.00	0.00	2.07
2.80	0.32	0.00	0.13	0.00	1.88	0.00	0.00	2.34
2.63	0.41	0.00	0.13	0.00	1.90	0.00	0.00	2.44
2.45	0.49	0.00	0.13	0.00	1.81	0.00	0.00	2.42
2.28	0.57	0.00	0.13	0.00	1.65	0.00	0.00	2.35
2.10	0.65	0.00	0.13	0.00	1.47	0.00	0.00	2.25
1.92	0.73	0.00	0.13	0.00	1.29	0.00	0.00	2.15
1.75	0.81	0.00	0.13	0.00	1.12	0.00	0.00	2.06
1.58	0.89	0.00	0.13	0.00	0.97	0.00	0.00	1.99
1.40	0.97	0.00	0.13	0.00	0.84	0.00	0.00	1.94
1.22	1.05	0.00	0.13	0.00	0.72	0.00	0.00	1.90
1.05	1.13	0.00	0.13	0.00	0.62	0.00	0.00	1.89
0.88	1.22	0.00	0.13	0.00	0.54	0.00	0.00	1.89
0.70	1.30	0.00	0.13	0.00	0.47	0.00	0.00	1.90
0.53	1.38	0.00	0.13	0.00	0.41	0.00	0.00	1.92
0.35	1.46	0.00	0.13	0.00	0.36	0.00	0.00	1.95
0.17	1.54	0.00	0.13	0.00	0.32	0.00	0.00	1.99
0.00	1.62	0.00	0.13	0.00	0.28	0.00	0.00	2.03

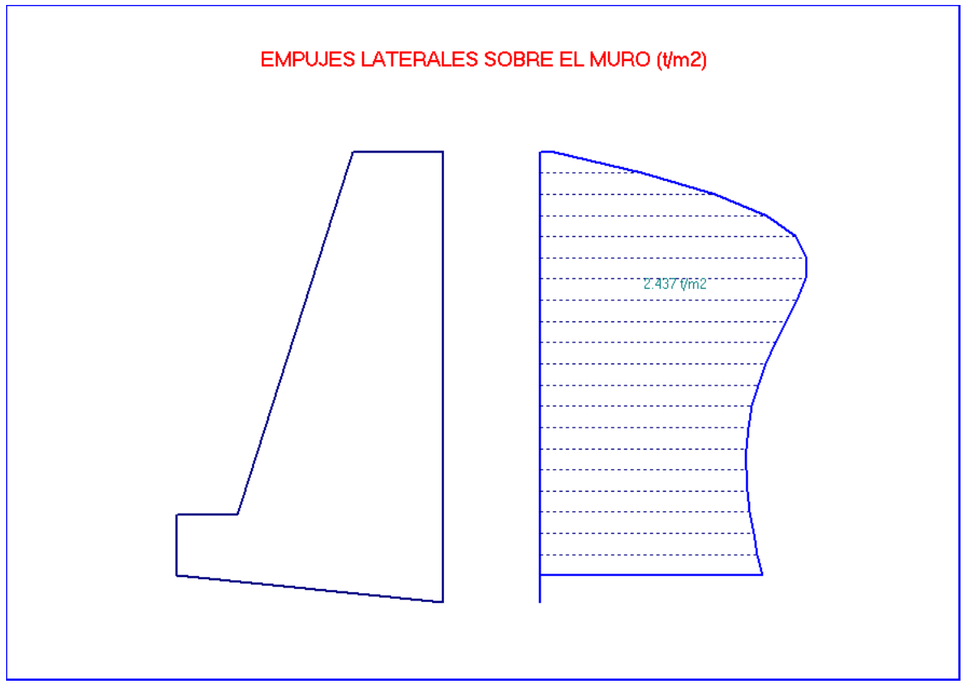
ESFUERZOS Y TENSIONES EN EL MURO

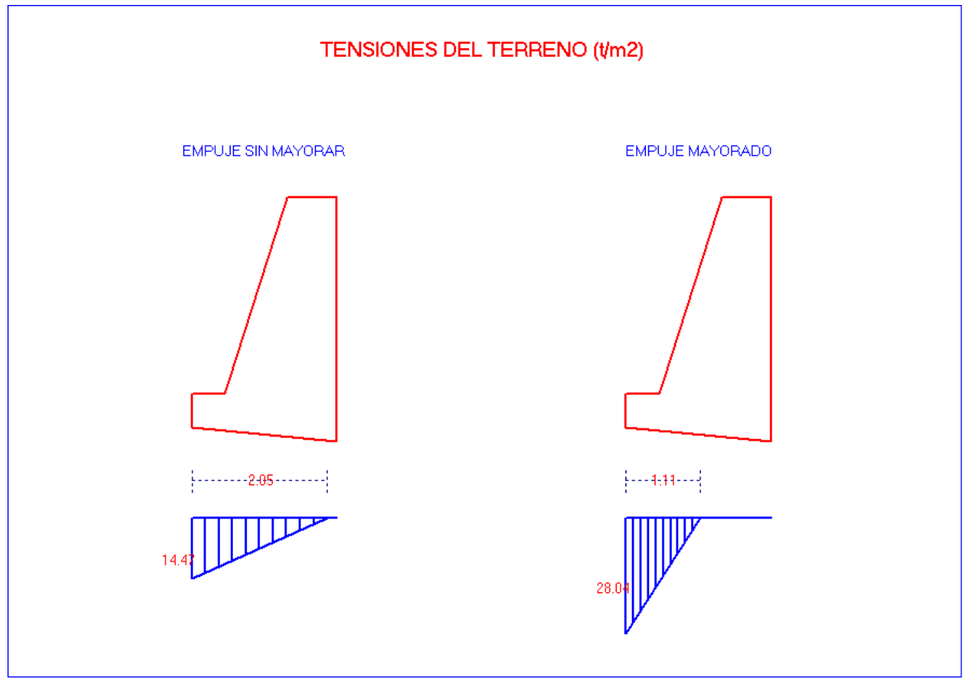
COTA Z (m)	CANTO B (m)	AXIL Nd (t)	CORTANTE Vd (t)		MOMENTO Vu (txm)	TRACCIONES MdSctfct (Kp/cm2)	(Kp/cm2)	
3.50	0.75	0.00	0.00	<	8.93	0.00	0.00	< 11.91
0.00	0.75	9.84	8.77	<	8.93	12.68	13.53	> 11.91
0.25	1.22	8.92	8.05	<	14.58	10.58	4.23	< 11.91
0.50	1.70	7.55	7.34	<	20.23	8.66	1.80	< 11.91



ESFUERZOS Y TENSIONES EN PUNTERA

COTA X (m)	CANTO B (m)	AXIL Nd (t)	CORTANTE Vd (t)		MOMENTO Vu (txm)	TRACCIONES Md (Kp/cm2)	Sctfct (Kp/cm2)	
0.25	0.50	0.00	3.96	<	5.95	0.52	1.25	< 11.91
0.50	0.50	0.00	7.93	>	5.95	2.09	5.02	< 11.91





MURO TIPO ALTURA H = 4 m

D A T O S D E L M U R O D E G R A V E D A D

==========

-Datos geométricos:

H1=	4.00	H2=	0.00	H3=	0.00	H4=	0.50	H5=	0.25 m.
H6=	4.00	H7=	0.50	H8=	0.00	H9=	1.00	H10=	0.00 m.
B0=	0.75	B1=	0.00	B2=	0.00	B3=	0.00	B4=	0.50 m.

B5= 0.00 B6= 1.26 B7= 0.00 B8= 0.00 B9= 0.00 m.

Hy= 0.50 (Altura no colaborante al empuje pasivo frente a puntera)

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del muro (kp/cm2) .....fck = 250

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 250

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 30.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.257

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 30.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00 °

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acciónsísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

==========

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	1.32	2.50	3.31	1.55	5.12

Puntera	0.25	2.50	0.63	0.25	0.16
Total zapata	1.57	2.50	3.93	1.34	5.28
Muro frontal	5.53	2.50	13.82	1.78	24.55
TOTAL HORMIGON (1)	7.10	2.50	17.76	1.68	29.83
TIERRAS:					
Sobre trasdós: Ey = Empuje vertical =			2.71	2.51	6.81
Sobre talón	0.00	1.80	0.00	1.76	0.00
Sobre puntera	0.25	1.80	0.45	0.25	0.11
TOTAL TIERRAS (2)	0.25	1.80	3.16	2.19	6.92
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.33	2.51	0.84
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	0.00	0.00	0.00
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	0.33	2.51	0.84
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :			N= 21.25	Xn= 1.77	37.59

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	4.69	1.75	8.22
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.58	2.25	1.30
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	2.73	9.72
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ex= 8.82	Y = 2.18	19.24
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 2.02	Yp= 0.22	0.45
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 6.80	2.76	18.79

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... μ.N = 12.26
Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00
Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 2.02
Total acciones favorables ..... = 14.29

Acción desfavorable:

Empuje horizontal sobre el muro ..... Ex = 8.82

Coeficiente de seguridad = 14.29 / 8.82 .....Csd = 1.619

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores :

Peso propio .....N.Xn = 37.59
Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.45
Total momentos estabilizantes ..... Me = 38.04

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 19.24

Coeficiente de seguridad = 38.04 / 19.24 .....Csv = 1.977

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (<B/6 dentro núcleo central) e = 0.39
Tensiónmáxima (t/m2) .....Smax = 16.39
Tensiónmínima (t/m2) .....Smin = 0.51
Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 8.45
Zona comprimida desde extremo A (Toda la base) ..... c = 2.51

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.72
Tensiónmáxima (t/m2) .....Smax = 28.07
Tensiónmínima (t/m2) .....Smin = 0.00
Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 18.72
Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 1.61

	0.22	1.98	0.00	0.13	0.00	0.25	0.00	0.00	2.36
	0.00	2.08	0.00	0.13	0.00	0.22	0.00	0.00	2.43

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
4.50	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
4.28	0.10	0.00	0.13	0.00	0.56	0.00	0.00	0.79
4.05	0.21	0.00	0.13	0.00	1.01	0.00	0.00	1.35
3.83	0.31	0.00	0.13	0.00	1.32	0.00	0.00	1.76
3.60	0.42	0.00	0.13	0.00	1.47	0.00	0.00	2.01
3.38	0.52	0.00	0.13	0.00	1.48	0.00	0.00	2.13
3.15	0.63	0.00	0.13	0.00	1.41	0.00	0.00	2.16
2.92	0.73	0.00	0.13	0.00	1.29	0.00	0.00	2.14
2.70	0.83	0.00	0.13	0.00	1.15	0.00	0.00	2.11
2.47	0.94	0.00	0.13	0.00	1.00	0.00	0.00	2.07
2.25	1.04	0.00	0.13	0.00	0.87	0.00	0.00	2.04
2.03	1.15	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00	0.00	2.03
1.80	1.25	0.00	0.13	0.00	0.65	0.00	0.00	2.03
1.58	1.35	0.00	0.13	0.00	0.56	0.00	0.00	2.05
1.35	1.46	0.00	0.13	0.00	0.49	0.00	0.00	2.07
1.13	1.56	0.00	0.13	0.00	0.42	0.00	0.00	2.11
0.90	1.67	0.00	0.13	0.00	0.37	0.00	0.00	2.16
0.67	1.77	0.00	0.13	0.00	0.32	0.00	0.00	2.22
0.45	1.88	0.00	0.13	0.00	0.28	0.00	0.00	2.29

ESFUERZOS Y TENSIONES EN EL MURO

==========

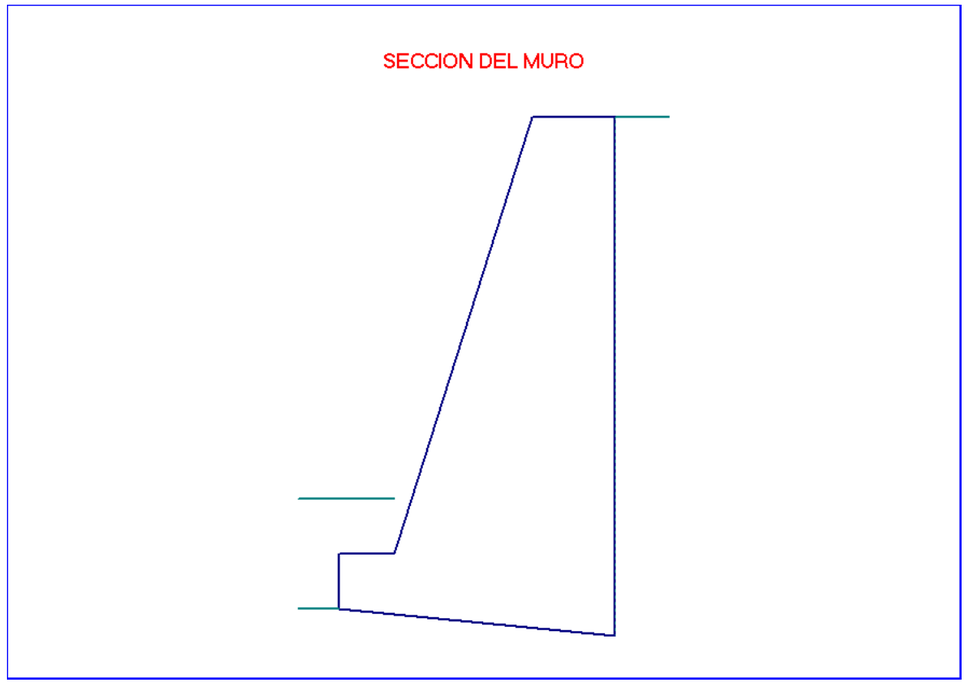
COTA (m)	CANTO Z (m)	AXIL B (t)	CORTANTE NdVd (t)		MOMENTO Vu (txm)	TRACCIONES MdSctfct (Kp/cm2)		(Kp/cm2)
4.50	0.75	0.00	0.00	<	8.93	0.00	0.00	< 11.91
0.00	0.75	12.66	11.46	>	8.93	20.85	22.24	> 11.91
0.25	1.38	11.66	10.62	<	16.46	18.09	5.68	< 11.91
0.50	2.01	10.06	9.81	<	23.99	15.54	2.30	< 11.91

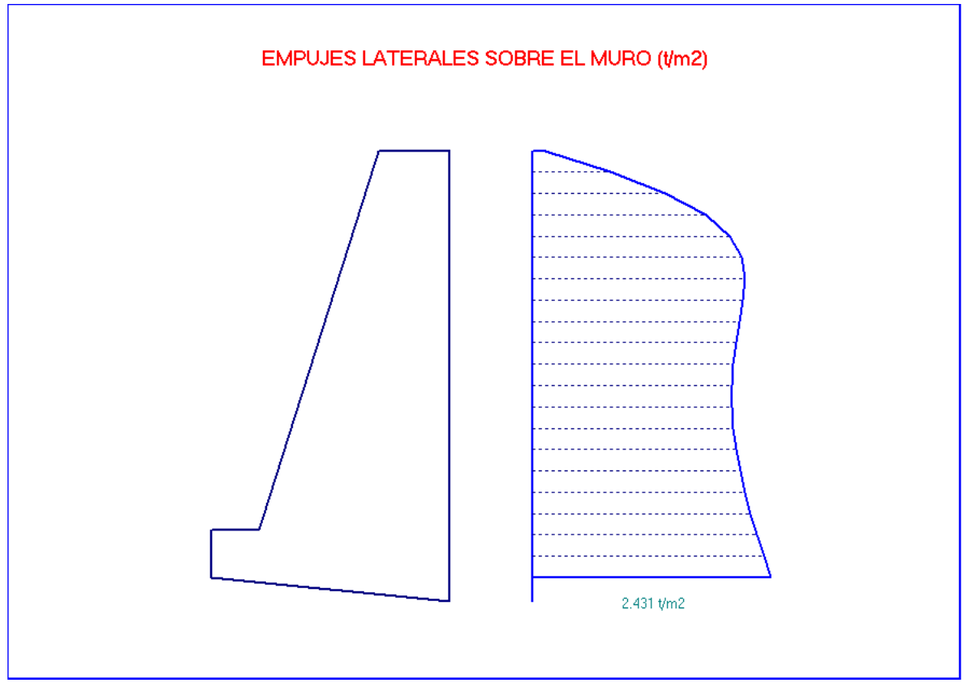
ESFUERZOS Y TENSIONES EN PUNTERA

==========

COTA (m)	CANTO X (m)	AXIL B (t)	CORTANTE NdVd (t)		MOMENTO Vu (txm)	TRACCIONES MdSctfct (Kp/cm2)		(Kp/cm2)
0.25	0.50	0.00	4.75	<	5.95	0.62	1.48	< 11.91

0.50 0.50 0.00 9.50 > 5.95 2.47 5.94 < 11.91





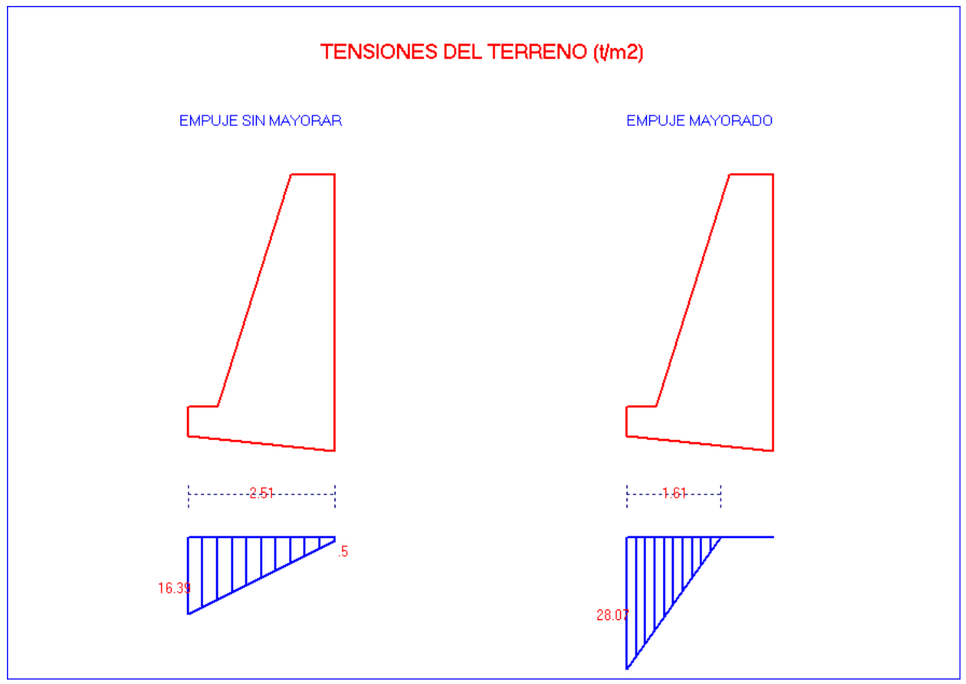
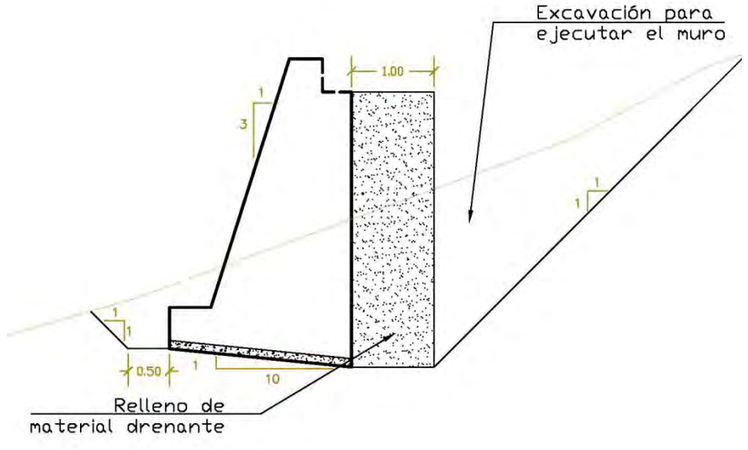
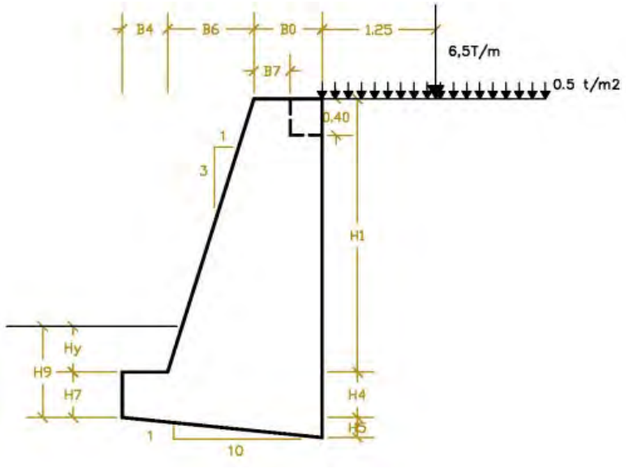

TENSIONES DEL TERRENO (t/m2)
EMPUJE SIN MAYORAR
EMPUJE MAYORADO
2.51
1.61
16.39
.5
28.07

TABLA RESUMEN

DIMENSIONES (m)									SECCIÓN (m^2)
H1	H4=H7	H5	H9	Hy	B0	B4	B6	B7	
1.00	0.35	0.11	0.55	0.20	0.40	0.35	0.33	0.40	1.00
1.25	0.40	0.13	0.60	0.20	0.50	0.40	0.42	0.30	1.43
2.00	0.50	0.19	1.00	0.50	0.75	0.50	0.63	0.40	3.09
3.00	0.50	0.22	1.00	0.50	0.75	0.50	0.95	0.40	4.86
4.00	0.50	0.25	1.00	0.50	0.75	0.50	1.26	0.40	6.93
5.00	0.50	0.28	1.00	0.50	0.75	0.50	1.58	0.40	9.35





MEDICIONES (/m muro)				
H1	HM-15 (m^3)	ENCOFRADO (m^2)	HM-25 (m^3)	MATERIAL FILTRO (m^3)
1.00	0.11	2.88	1.00	1.06
1.25	0.13	3.50	1.43	1.38
2.00	0.19	5.30	3.09	2.29
3.00	0.22	7.38	4.86	3.32
4.00	0.25	9.47	6.93	4.35
5.00	0.28	11.55	9.35	5.38

5.2. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

5.2.1. DESCRIPCIÓN Y BASES TÉCNICAS DEL PROGRAMA DE CÁLCULO EMPLEADO

Para el cálculo del muro de hormigón armado se ha empleado el programa informático MUROS, mismo programa que se ha empleado para el cálculo de muros de gravedad.

Todas las recomendaciones realizadas para los muros de gravedad son válidas para este tipo de muros, por lo tanto, es de especial ayuda contar con secciones predefinidas próximas o iguales a la sección definitiva, para de esta forma reducir al máximo los cálculos ocasionados por posibles rediseños.

La principal diferencia frente a los muros de gravedad, radica en que al ser estructuras construidas con hormigón armado, luego de realizar las comprobaciones pertinentes se debe proceder, además, al dimensionamiento de armaduras para que ésta pueda resistir los esfuerzos de flexión y cortantes en cada una de sus partes, y comprobar la fisuración con fines de garantizar la durabilidad de la estructura.

Para el cálculo de los muros se ha considerado una sobrecarga uniforme de 0.5 t/m^2 y una carga lineal de 6.5 t/m paralela al trasdós del muro, a una distancia de 1.25m del mismo.

5.2.2. CÁLCULO DE LOS MUROS EN FUNCIÓN DE SU ALTURA.

3.3.2.1. MUROS DE SOSTENIMIENTO

MURO TIPO ALTURA = 1,5 m

```
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                               "
"                P R O G R A M A    M U R O S                                   "
"                ==============================                                 "
"                                                                               "
"                CALCULO Y ARMADO DE MUROS                                      "
"                                                                               "
"        Version 5                    Fecha : 11/05/2009                        "
"                                                                               "
"        Copyright :  J.Diaz del Valle  .  SA-481-1996                          "
"                                                                               "
"        E.T.S. de  Ingenieros de Caminos de Santander                          "
"                                                                               "
"                                                                               "
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""

"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
"                                                                               "
"                DATOS DEL PROYECTO DEL MURO                                    "
"                ===========================                                    "
"                                                                               "
"        Proyecto :                                                             "
"                                                                               "
"        Referencia :                                                           "
"                                                                               "
"        Fecha de calculo : 24-09-2012                                          "
"                                                                               "
"                                                                               "
```

"""

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geometricos:

H1= 1.50 H2= 0.00 H3= 0.00 H4= 0.35 H5= 0.00 m.

H6= 0.00 H7= 0.35 H8= 0.00 H9= 1.00 H10= 0.00 m.

B1= 0.25 B2= 0.00 B3= 1.25 B4= 0.08 B5= 0.00 m.

B6= 0.35 B7= 0.00 B8= 0.00 B9= 0.00 HY= 0.65 m.

-Caracteristicas de los materiales:

Peso específico del hormigon (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigon del alzado (Kp/cm2) ..... fck = 300

Resistencia del hormigon de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elastico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoracion resistencia hormigon ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoracion resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayoracion de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras,a partir de los diametros:

Diametro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 10 mm

Diametro de las armaduras transversales ..... Ø' = 10 mm

Separacion maxima de las armaduras (cm) ..... Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantias geometricas minimas por temperatura y retraccion .. MIN = 1

-Caracteristicas del terreno:

Terreno sobre talon:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segun Coulomb ... Kax = 0.333

Cohesion de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras ..... Kpx = 3.000

Terreno de cimentacion :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronacion (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en linea paralela a la coronacion (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la accion sismica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talon	0.55	2.50	1.38	1.14	1.57
Puntera	0.12	2.50	0.31	0.18	0.05
Tacon	0.00	2.50	0.00	1.92	0.00
Total zapata	0.67	2.50	1.68	0.96	1.62
Muro frontal	0.43	2.50	1.08	0.53	0.57
TOTAL HORMIGON (1)	1.10	2.50	2.76	0.79	2.19
TIERRAS:					
Sobre talon	1.88	1.80	3.38	1.30	4.39
Sobre puntera	0.23	1.80	0.41	0.18	0.07
TOTAL TIERRAS (2)	2.10	1.80	3.78	1.18	4.46
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.63	1.30	0.81
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En linea	---	---	0.00	0.00	0.00
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	0.63	1.30	0.81

RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) : N= 7.17 Xn= 1.04 7.46

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Accion horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	1.03	0.62	0.63
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.31	0.93	0.29
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00

Empuje de carga en linea		2.84	0.92	2.60
Empuje de carga concentrada		0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata		0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea=	4.18	Ya= 0.84	3.52
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep=	1.56	Yp= 0.16	0.25
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh=	2.62	1.25	3.27

Accion desfavorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talon ..... Ex = 3.94

Coeficiente de seguridad = 5.70 / 3.94 ..... Csd = 1.445

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 4.14

Fuerza-adherencia suelo-cimiento ..... a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera ..... Ep = 1.56

Total acciones favorables ..... = 5.70

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio ..... N.Xn = 7.46

Empuje pasivo frente a puntera ..... Ep.Yp = 0.25

Rozamiento terreno en plano de fin de talon ..... N.Xn = 0.88

Total momentos estabilizantes ..... Me = 8.60

Momento volcador :

Empuje lateral ..... Mv = Ex.Y = 3.38

Coeficiente de seguridad = 8.60 / 3.38 ..... Csv = 2.546

.

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (>B/2 fuera nucleo central) e = 0.41

Tension maxima (t/m2) ..... Smax = 8.70

Tension minima (t/m2) ..... Smin = 0.00

Tension en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) .... Scdg = 5.80

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 1.65

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera nucleo central) e = 0.66

Tension maxima (t/m2) ..... Smax = 15.72

Tension minima (t/m2) ..... Smin = 0.00

Tension en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) .... Scdg = 10.48

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 0.91

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presion Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en linea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presion Total (t/m2)
1.85	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
1.76	0.06	0.00	0.17	0.00	0.48	0.00	0.00	0.71
1.66	0.11	0.00	0.17	0.00	0.94	0.00	0.00	1.22
1.57	0.17	0.00	0.17	0.00	1.33	0.00	0.00	1.67
1.48	0.22	0.00	0.17	0.00	1.66	0.00	0.00	2.05
1.39	0.28	0.00	0.17	0.00	1.90	0.00	0.00	2.34
1.30	0.33	0.00	0.17	0.00	2.05	0.00	0.00	2.55
1.20	0.39	0.00	0.17	0.00	2.13	0.00	0.00	2.69
1.11	0.44	0.00	0.17	0.00	2.15	0.00	0.00	2.76
1.02	0.50	0.00	0.17	0.00	2.12	0.00	0.00	2.78
0.93	0.55	0.00	0.17	0.00	2.05	0.00	0.00	2.77
0.83	0.61	0.00	0.17	0.00	1.95	0.00	0.00	2.73
0.74	0.67	0.00	0.17	0.00	1.84	0.00	0.00	2.67
0.65	0.72	0.00	0.17	0.00	1.72	0.00	0.00	2.61
0.55	0.78	0.00	0.17	0.00	1.60	0.00	0.00	2.54
0.46	0.83	0.00	0.17	0.00	1.48	0.00	0.00	2.47
0.37	0.89	0.00	0.17	0.00	1.36	0.00	0.00	2.41
0.28	0.94	0.00	0.17	0.00	1.25	0.00	0.00	2.36
0.19	1.00	0.00	0.17	0.00	1.15	0.00	0.00	2.31
0.09	1.05	0.00	0.17	0.00	1.05	0.00	0.00	2.27

0.00	1.11	0.00	0.17	0.00	0.96	0.00	0.00	2.24

ESFUERZOS DE CALCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

==========

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecanica (t)
1.85	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.76	0.25	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00
1.66	0.26	0.18	0.19	0.01	0.00	0.00
1.57	0.26	0.27	0.39	0.04	0.00	0.01
1.48	0.27	0.36	0.65	0.09	0.04	0.16
1.39	0.27	0.45	0.96	0.16	0.10	0.43
1.30	0.28	0.55	1.30	0.27	0.19	0.81
1.20	0.28	0.65	1.66	0.40	0.31	1.31
1.11	0.29	0.75	2.04	0.57	0.46	1.93
1.02	0.29	0.85	2.42	0.78	0.64	2.67
0.93	0.30	0.95	2.81	1.02	0.84	3.53
0.83	0.30	1.05	3.19	1.30	1.07	4.49
0.74	0.31	1.16	3.56	1.61	1.32	5.56
0.65	0.31	1.26	3.93	1.96	1.60	6.72
0.55	0.31	1.37	4.28	2.34	1.90	7.96
0.46	0.32	1.48	4.63	2.75	2.21	9.29
0.37	0.32	1.59	4.97	3.19	2.54	10.69
0.35	0.32	1.62	5.04	3.29	2.62	11.00

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecanica (t)
0.63	0.35	-	-1.41	-0.69	0.54	2.25
0.90	0.35	-	-2.03	-1.44	1.12	4.71
1.25	0.35	-	-2.82	-2.77	2.18	9.15

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecanica (t)
0.17	0.35	-	1.50	0.14	0.10	0.42
0.35	0.35	-	3.01	0.55	0.43	1.80

2	15.00	10	21.99	11.0	6.79
3	22.50	10	14.66	8.0	4.94
4	22.50	10	14.66	4.0	2.47
5	15.00	10	21.99	11.0	6.79

Total = 20.99

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separacion (cm)	Diametro (mm)	Capacidad Mecanica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	22.50	10	14.66	1.63	4.47
3	22.50	10	14.66	1.90	5.21
4	22.50	10	14.66	2.39	6.55
5	30.00	10	11.00	1.47	3.03
6	30.00	10	11.00	1.29	2.65

Total = 21.91

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separacion (cm)	Diametro (mm)	Capacidad Mecanica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigon por metro de muro (m3) ..... = 1.10

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 42.90

Kg de acero por m3 de hormigon..... = 39.00

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

Seccion critica del muro

b = 100.00 cm h = 32.50 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 3.49 cm2 A'= 2.62 cm2 d = 28.00 cm d'= 4.50 cm í=1.0cm

s = 22.50 cm Ace = 812.50 cm2

Seccion homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fct (kp/cm2)	Ssr (kp/cm2)
	5.24	292142	16.27	16.23	29.13	5582.66

Seccion fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
	2.20	16542	3.56	24.44	47.21	2337.66

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00045

Separacion media de las fisuras (cm) ..... Sm = 24.14

Abertura caracteristica de fisuras (mm) ..... Wk = 0.18

Segun EHE, pero realmente no hay fisuracion pues Mk < Mfis

Seccion critica de la zapata

---

b = 100.00 cm h = 35.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 3.49 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 30.50 cm d'= 4.00 cm í=1.0cm

s = 22.50 cm Ace = 875.00 cm2

Seccion homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fct (kp/cm2)	Ssr (kp/cm2)
	6.05	361511	17.59	17.41	29.13	5919.79

Seccion fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
	1.85	19751	3.67	26.83	34.32	1806.04

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00034

Separacion media de las fisuras (cm) ..... Sm = 25.03

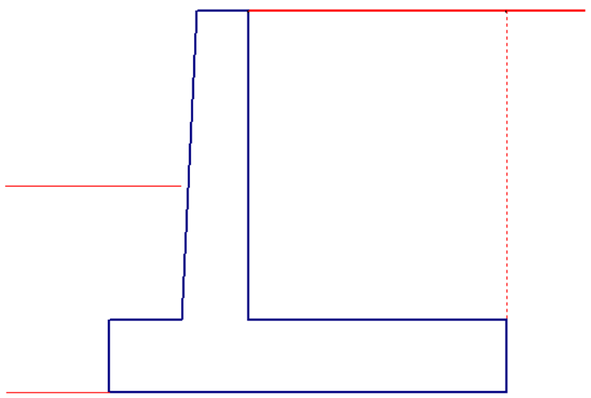
Abertura caracteristica de fisuras (mm) ..... Wk = 0.15

Segun EHE, pero realmente no hay fisuracion pues Mk < Mfis

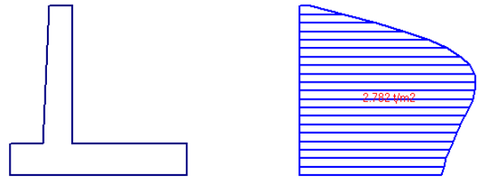
Valores maximos permitidos para la abertura de fisura :

Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

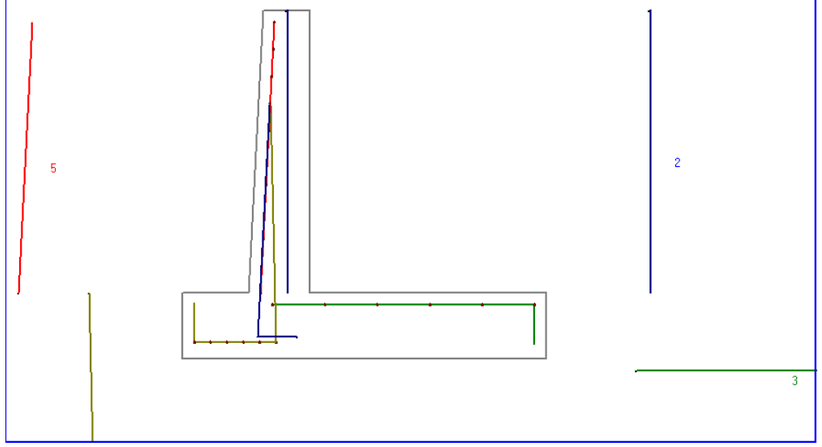
SECCION DEL MURO



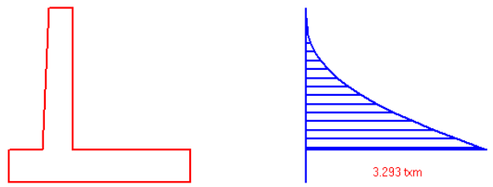
EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)

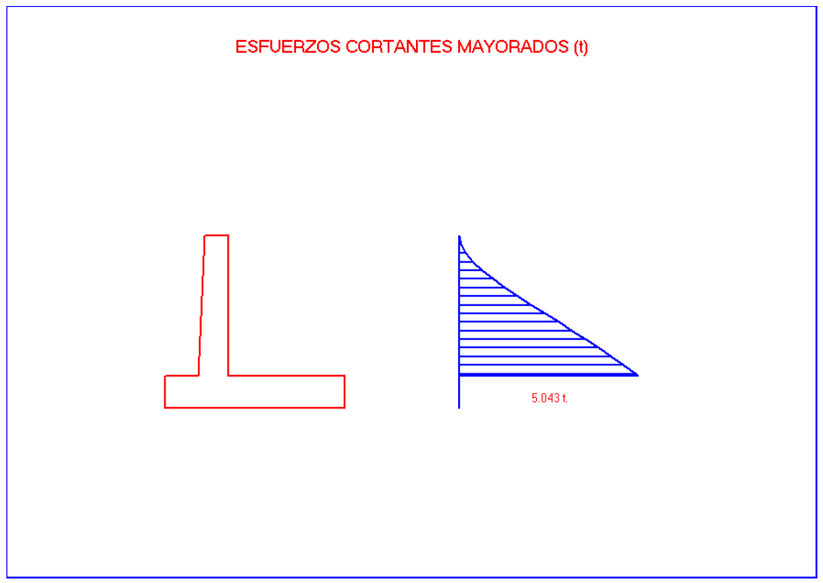


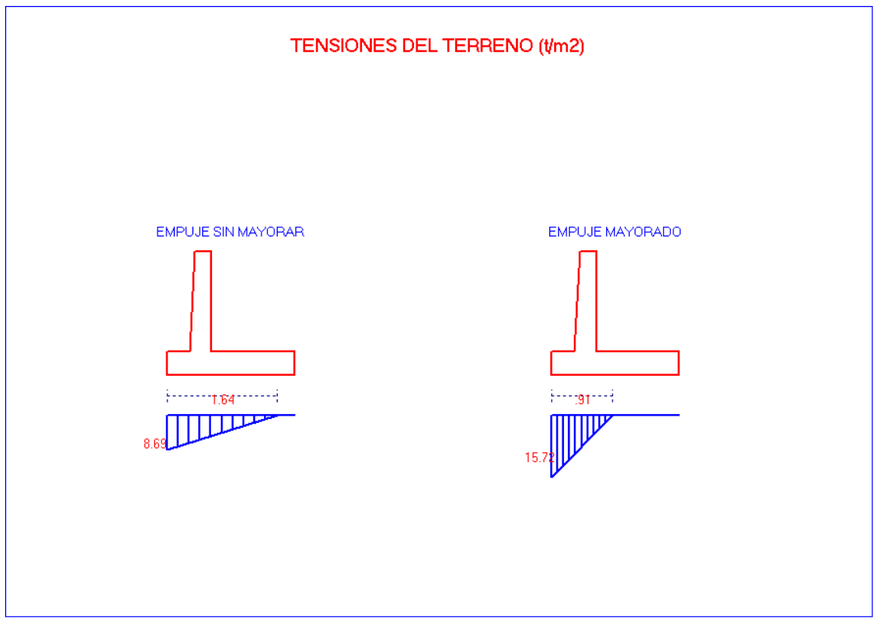
ARMADURAS Y DESPIECE

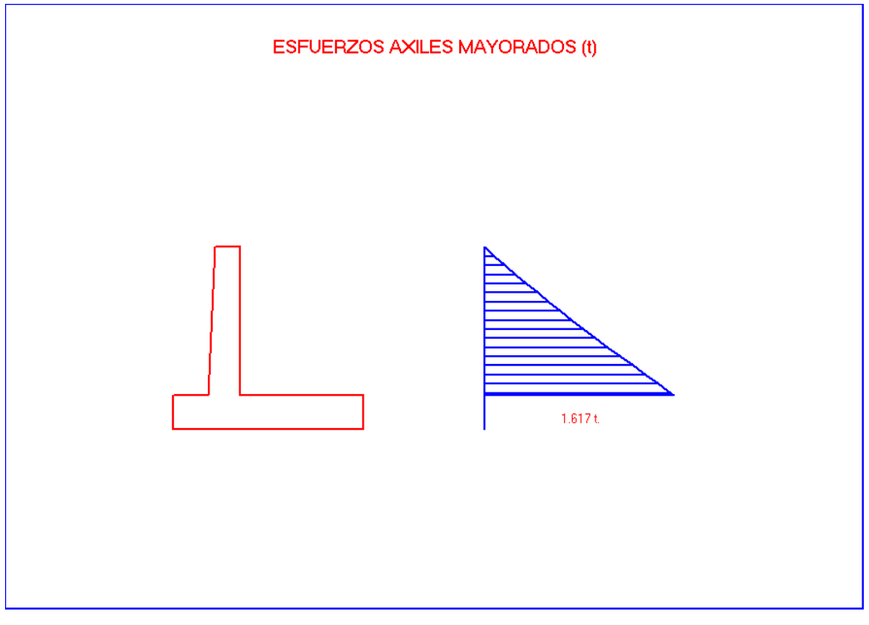


MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)









MURO TIPO ALTURA H = 2 m

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1=	2.00	H2=	0.00	H3=	0.00	H4=	0.35	H5=	0.00 m.
H6=	0.00	H7=	0.35	H8=	0.00	H9=	1.00	H10=	0.00 m.
B1=	0.25	B2=	0.00	B3=	1.30	B4=	0.10	B5=	0.00 m.
B6=	0.35	B7=	0.00	B8=	0.00	B9=	0.00	HY=	0.65 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3)..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:

Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 12 mm

Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 10 mm

Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantías geométrica smínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	0.58	2.50	1.44	1.17	1.70
Puntera	0.12	2.50	0.31	0.17	0.05
Tacón	0.00	2.50	0.00	2.00	0.00
Total zapata	0.70	2.50	1.75	1.00	1.75
Muro frontal	0.60	2.50	1.50	0.55	0.82
TOTAL HORMIGON (1)	1.30	2.50	3.25	0.79	2.57
TIERRAS:					
Sobre talón	2.60	1.80	4.68	1.35	6.32
Sobre puntera	0.23	1.80	0.41	0.17	0.07
TOTAL TIERRAS (2)	2.83	1.80	5.09	1.26	6.39
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.65	1.35	0.88
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	1.95	12.68
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	7.15	1.90	13.55
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :	N= 15.49	Xn= 1.45			22.52

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	1.73	0.75	1.30
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.40	1.15	0.46
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.23	1.28	4.13
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea= 5.35	Ya= 1.10	5.88
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 1.56	Yp= 0.16	0.25
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 3.79	1.48	5.63

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

==========

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 8.94

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 1.56

Total acciones favorables ..... = 10.50

Acciónd esfavorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex = 4.96

Coeficiente de seguridad = 10.50 / 4.96 .....Csd = 2.116

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 22.52

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.25

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 1.54

Total momentos estabilizantes ..... Me = 24.31

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 5.59

Coeficiente de seguridad = 24.31 / 5.59 .....Csv = 4.350

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (<B/6 dentro núcleo central) e = -0.07

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 9.46

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 6.03

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 7.74

Zona comprimida desde extremo A (Toda la base) ..... c = 2.00

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (<B/6 dentro núcleo central) e = 0.12

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 10.45

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 5.04

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 7.74

Zona comprimida desde extremo A (Toda la base) ..... c = 2.00

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
2.35	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
2.23	0.07	0.00	0.17	0.00	0.61	0.00	0.00	0.85
2.12	0.14	0.00	0.17	0.00	1.16	0.00	0.00	1.47
2.00	0.21	0.00	0.17	0.00	1.60	0.00	0.00	1.98
1.88	0.28	0.00	0.17	0.00	1.91	0.00	0.00	2.36
1.76	0.35	0.00	0.17	0.00	2.09	0.00	0.00	2.61
1.64	0.42	0.00	0.17	0.00	2.15	0.00	0.00	2.74
1.53	0.49	0.00	0.17	0.00	2.12	0.00	0.00	2.78
1.41	0.56	0.00	0.17	0.00	2.03	0.00	0.00	2.76
1.29	0.63	0.00	0.17	0.00	1.90	0.00	0.00	2.70
1.17	0.70	0.00	0.17	0.00	1.75	0.00	0.00	2.63
1.06	0.78	0.00	0.17	0.00	1.60	0.00	0.00	2.54
0.94	0.85	0.00	0.17	0.00	1.45	0.00	0.00	2.46
0.82	0.92	0.00	0.17	0.00	1.30	0.00	0.00	2.38
0.70	0.99	0.00	0.17	0.00	1.17	0.00	0.00	2.32
0.59	1.06	0.00	0.17	0.00	1.05	0.00	0.00	2.27
0.47	1.13	0.00	0.17	0.00	0.94	0.00	0.00	2.23
0.35	1.20	0.00	0.17	0.00	0.84	0.00	0.00	2.20
0.23	1.27	0.00	0.17	0.00	0.75	0.00	0.00	2.19
0.12	1.34	0.00	0.17	0.00	0.67	0.00	0.00	2.18
0.00	1.41	0.00	0.17	0.00	0.61	0.00	0.00	2.18

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

==========

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
2.35	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.23	0.26	0.11	0.09	0.00	0.00	0.00

2.12	0.26	0.23	0.29	0.03	0.00	0.00
2.00	0.27	0.34	0.60	0.08	0.03	0.13
1.88	0.27	0.46	0.98	0.17	0.11	0.45
1.76	0.28	0.58	1.42	0.31	0.23	0.96
1.64	0.29	0.71	1.89	0.50	0.40	1.67
1.53	0.29	0.83	2.38	0.75	0.61	2.58
1.41	0.30	0.96	2.86	1.06	0.87	3.67
1.29	0.30	1.10	3.35	1.43	1.17	4.93
1.17	0.31	1.23	3.82	1.85	1.51	6.35
1.06	0.31	1.37	4.27	2.32	1.88	7.91
0.94	0.32	1.51	4.71	2.85	2.29	9.61
0.82	0.33	1.65	5.14	3.43	2.72	11.42
0.70	0.33	1.80	5.55	4.06	3.17	13.33
0.59	0.34	1.94	5.96	4.73	3.65	15.34
0.47	0.34	2.09	6.35	5.46	4.15	17.43
0.35	0.35	2.25	6.74	6.23	4.67	19.61

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.65	0.35	-	-1.59	-0.40	0.31	1.28
0.95	0.35	-	-2.32	-0.85	0.66	2.78
1.30	0.35	-	-3.18	-1.60	1.25	5.25

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.17	0.35	-	1.13	0.10	0.07	0.28
0.35	0.35	-	2.25	0.38	0.29	1.23

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	22.50	12	21.11	2.13	8.40
3	30.00	12	15.83	1.98	5.85
4	22.50	12	21.11	2.41	9.53
5	30.00	12	15.83	1.97	5.84
6	30.00	12	15.83	1.29	3.82

Total = 33.44

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	12.50	10	26.39	17.0 x 1	10.49
3	22.50	10	14.66	8.0 x 1	4.94
4	22.50	10	14.66	4.0 x 1	2.47
5	12.50	10	26.39	17.0 x 1	10.48

Total = 28.39

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... = 1.30

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 61.83

Kg de acero por m3 de hormigón ..... = 47.56

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

==========

Sección critica del muro

---

b = 100.00 cm h = 34.99 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 5.03 cm2 A'= 3.77 cm2 d = 30.39 cm d'= 4.60 cm í=1.2cm

s = 22.50 cm Ace = 874.69 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	fctSsr (kp/cm2)
	6.13	367441	17.53	17.46	29.13	4211.35

Section fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	ScSs (kp/cm2)	ScSs (kp/cm2)
	4.15	27297	4.36	26.03	66.26	2852.04

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00054

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 22.94

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.21

Según EHE, pero realmente no hay figuración pues Mk<Mfis

Sección critica de la zapata

---

b = 100.00 cm h = 35.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 3.77 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 30.40 cm d'= 4.00 cm í=1.2cm

s = 30.00 cm Ace = 875.00 cm2

Section homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fct (kp/cm2)	Ssr (kp/cm2)
	6.06	361777	17.60	17.40	29.13	5514.25

Section fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	ScSs (kp/cm2)	(kp/cm2)
	1.06	21047	3.80	26.60	19.23	969.39

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00018

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 27.93

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.09

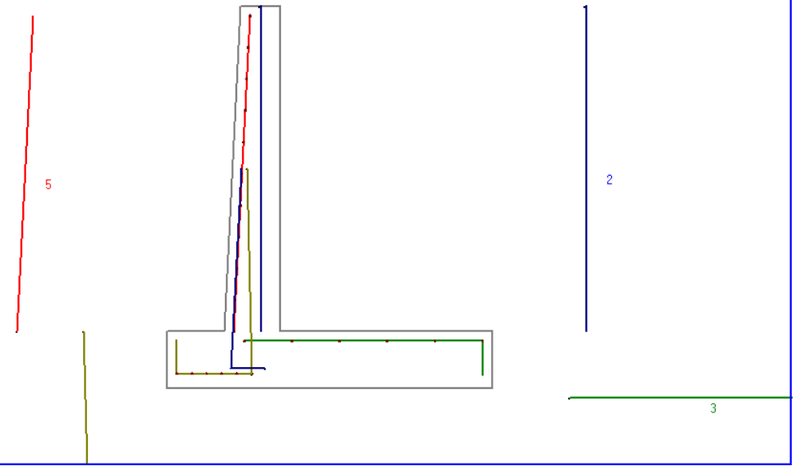
Según EHE, pero realmente no hay figuración pues Mk<Mfis

Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

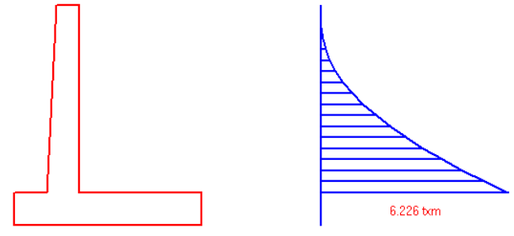
Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1



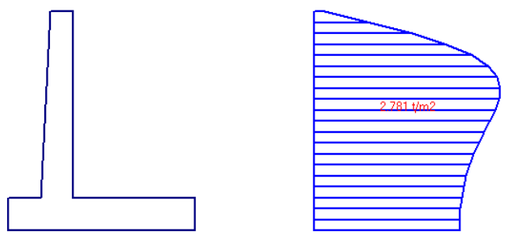
ARMADURAS Y DESPIECE



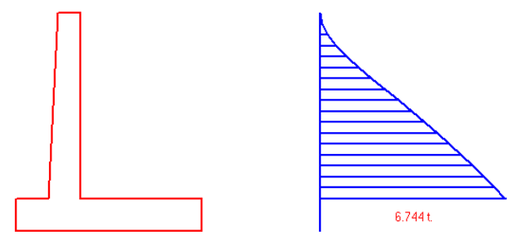
MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)

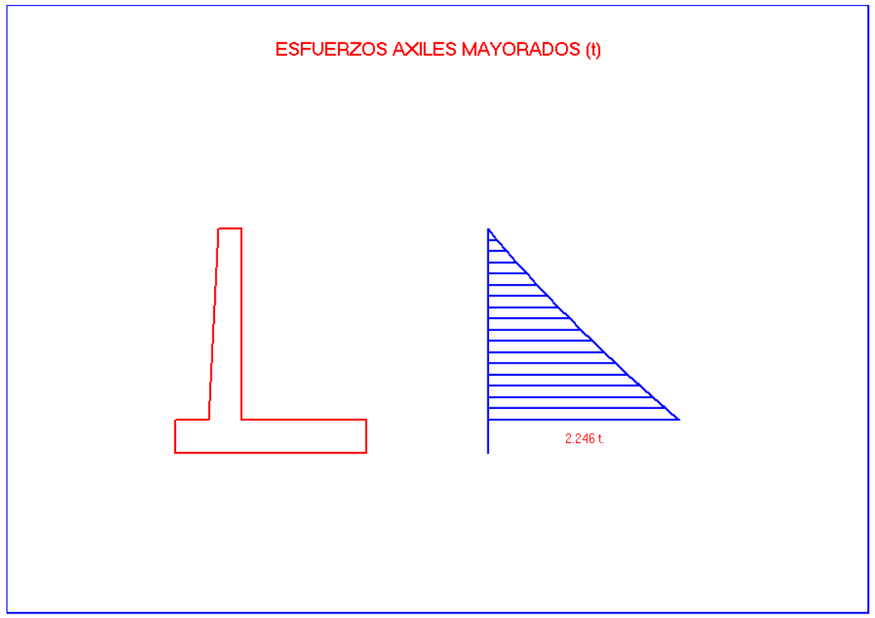


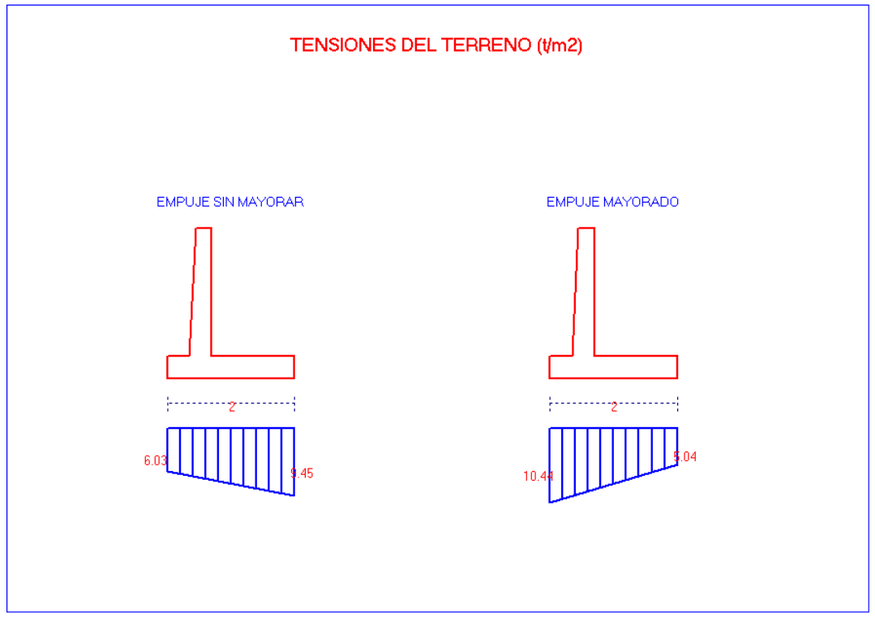
EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)



ESFUERZOS CORTANTES MAYORADOS (t)







MURO TIPO ALTURA H = 2.5 m

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1=	2.50	H2=	0.00	H3=	0.00	H4=	0.35	H5=	0.00 m.
H6=	0.00	H7=	0.35	H8=	0.00	H9=	1.00	H10=	0.00 m.
B1=	0.25	B2=	0.00	B3=	1.30	B4=	0.13	B5=	0.00 m.
B6=	0.35	B7=	0.00	B8=	0.00	B9=	0.00	HY=	0.65 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:

Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 12 mm

Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 10 mm

Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantías geométricas mínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón0.59	2.50	1.47	1.19	1.74	
Puntera	0.12	2.50	0.31	0.17	0.05
Tacón0.00	2.50	0.00	2.02	0.00	
Total zapata	0.71	2.50	1.77	1.01	1.79
Muro frontal	0.78	2.50	1.95	0.57	1.11

TOTAL HORMIGON (1)	1.49	2.50	3.72	0.78	2.90
		TIERRAS:			
Sobre talón	3.25	1.80	5.85	1.38	8.04
Sobre puntera	0.23	1.80	0.41	0.17	0.07
TOTAL TIERRAS (2)	3.48	1.80	6.26	1.30	8.12
		SOBRECARGAS:			
Repartida	---	---	0.65	1.38	0.89
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	1.98	12.84
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	7.15	1.92	13.73
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :		N= 17.13	Xn= 1.44		24.75

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Accion horizontal sobre el muro		Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras		2.44	0.95	2.31
Empuje del agua		0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida		0.47	1.42	0.68
Empuje de carga repartida en faja		0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea		3.47	1.67	5.81
Empuje de carga concentrada		0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata		0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea=	6.38	Ya= 1.38	8.80
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep=	1.56	Yp= 0.16	0.25
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh=	4.82	1.77	8.54

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... μ.N = 9.89

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 1.56

Total acciones favorables ..... = 11.45

Acciónes favorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex = 5.83

Coeficiente de seguridad = 11.45 / 5.83 .....Csd = 1.964

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 24.75

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.25

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 2.20

Total momentos estabilizantes ..... Me = 27.20

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 8.27

Coeficiente de seguridad = 27.20 / 8.27 .....Csv = 3.289

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (<B/6 dentro núcleo central) e = 0.08

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 10.51

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 6.41

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 8.46

Zona comprimida desde extremo A (Toda la base) ..... c = 2.02

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.34

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 16.95

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 11.30

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 2.02

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
2.85	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
2.71	0.09	0.00	0.17	0.00	0.74	0.00	0.00	0.99
2.56	0.17	0.00	0.17	0.00	1.36	0.00	0.00	1.70
2.42	0.26	0.00	0.17	0.00	1.81	0.00	0.00	2.24
2.28	0.34	0.00	0.17	0.00	2.07	0.00	0.00	2.58
2.14	0.43	0.00	0.17	0.00	2.15	0.00	0.00	2.74
1.99	0.51	0.00	0.17	0.00	2.10	0.00	0.00	2.78
1.85	0.60	0.00	0.17	0.00	1.97	0.00	0.00	2.74
1.71	0.68	0.00	0.17	0.00	1.80	0.00	0.00	2.65
1.57	0.77	0.00	0.17	0.00	1.61	0.00	0.00	2.55
1.42	0.85	0.00	0.17	0.00	1.43	0.00	0.00	2.45
1.28	0.94	0.00	0.17	0.00	1.25	0.00	0.00	2.36
1.14	1.03	0.00	0.17	0.00	1.10	0.00	0.00	2.29
1.00	1.11	0.00	0.17	0.00	0.96	0.00	0.00	2.24
0.86	1.20	0.00	0.17	0.00	0.84	0.00	0.00	2.20
0.71	1.28	0.00	0.17	0.00	0.74	0.00	0.00	2.18
0.57	1.37	0.00	0.17	0.00	0.65	0.00	0.00	2.18
0.43	1.45	0.00	0.17	0.00	0.57	0.00	0.00	2.19
0.29	1.54	0.00	0.17	0.00	0.50	0.00	0.00	2.21
0.14	1.62	0.00	0.17	0.00	0.44	0.00	0.00	2.23
0.00	1.71	0.00	0.17	0.00	0.39	0.00	0.00	2.27

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
2.85	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.71	0.26	0.14	0.12	0.01	0.00	0.00
2.56	0.26	0.27	0.41	0.04	0.00	0.01
2.42	0.27	0.42	0.83	0.13	0.07	0.31
2.28	0.28	0.56	1.35	0.28	0.21	0.87
2.14	0.29	0.72	1.92	0.52	0.41	1.72
1.99	0.29	0.87	2.51	0.83	0.68	2.85
1.85	0.30	1.03	3.10	1.23	1.01	4.25
1.71	0.31	1.19	3.67	1.71	1.40	5.90

1.57	0.31	1.36	4.23	2.28	1.85	7.76	0.35	0.35	-	4.26	0.76	0.59	2.46
1.42	0.32	1.53	4.76	2.92	2.34	9.81							
1.28	0.33	1.70	5.28	3.63	2.87	12.04							
1.14	0.34	1.88	5.77	4.42	3.43	14.41							
1.00	0.34	2.06	6.26	5.28	4.03	16.91							
0.86	0.35	2.24	6.73	6.20	4.65	19.53							
0.71	0.36	2.43	7.20	7.19	5.30	22.26							
0.57	0.36	2.62	7.67	8.25	5.98	25.10							
0.43	0.37	2.82	8.13	9.38	6.67	28.03							

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.65	0.35	-	-3.07	-1.14	0.89	3.72
0.95	0.35	-	-4.48	-2.43	1.91	8.01
1.30	0.35	-	-6.14	-4.54	3.59	15.09

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.17	0.35	-	2.13	0.19	0.14	0.59

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	15.00	12	31.67	2.63	15.57
3	30.00	12	15.83	2.00	5.92
4	15.00	12	31.67	2.44	14.44
5	30.00	12	15.83	2.47	7.32
6	30.00	12	15.83	1.29	3.82
				Total =	47.07

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	12.50	10	26.39	21.0 x 1	12.96
3	22.50	10	14.66	8.0 x 1	4.94
4	22.50	10	14.66	4.0 x 1	2.47
5	12.50	10	26.39	21.0 x 1	12.96
					33.33

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... = 1.49

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 80.40

Kg de acero por m3 de hormigón ..... = 53.96

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

Sección critica del muro

b = 100.00 cm h = 37.11 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 7.54 cm2 A'= 3.77 cm2 d = 32.51 cm d'= 4.60 cm í=1.2cm

s = 15.00 cm Ace = 927.81 cm2

Sección Homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih (cm)	x (cm)	h-x (kp/cm2)	fctSsr (kp/cm2)
6.97	441803	18.66	18.46	29.13	3014.81

Sección fisurada (txm)	MkIf (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
6.25	45197	5.39	27.12	74.56	2703.67

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00051

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 18.38

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.16

Según EHE, pero realmente no hay figuración pues Mk<Mfis

Sección critica de la zapata

b = 100.00 cm h = 35.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 3.77 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 30.40 cm d'= 4.00 cm í=1.2cm

s = 30.00 cm Ace = 875.00 cm2

Sección homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	(kp/cm2)
	6.06	361777	17.60	17.40	29.13	5514.25

Sección fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
	3.03	21047	3.80	26.60	54.71	2758.20

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00053

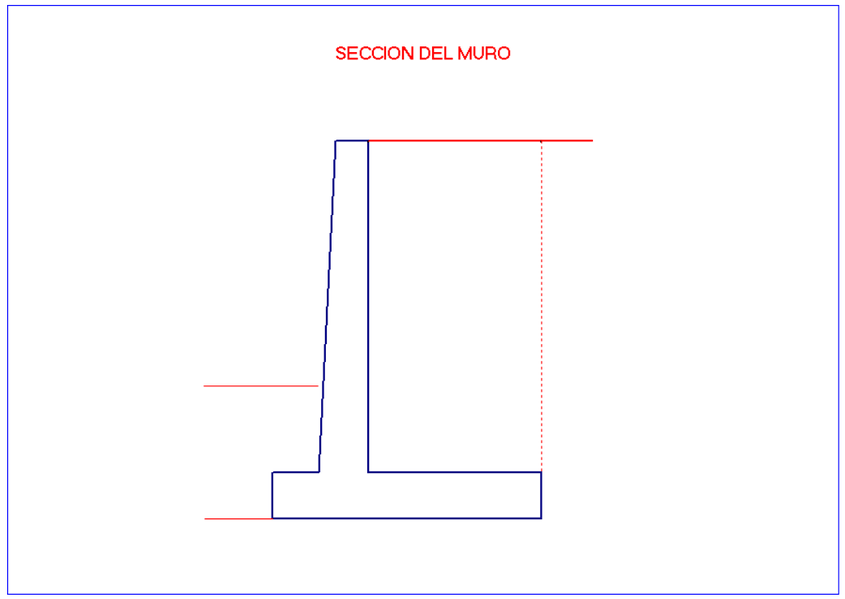
Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 27.93

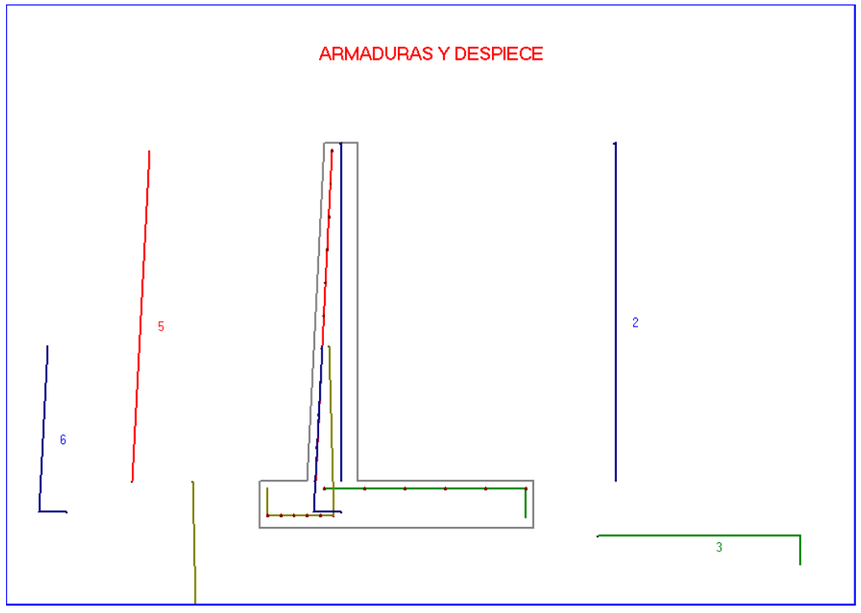
Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.25

Según EHE, pero realmente no hay figuración pues Mk<Mfis

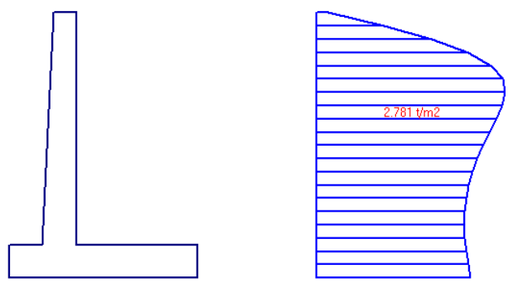
Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

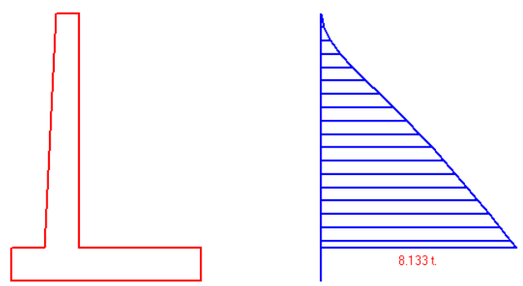




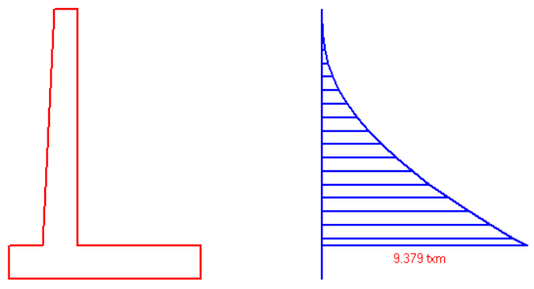
EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)



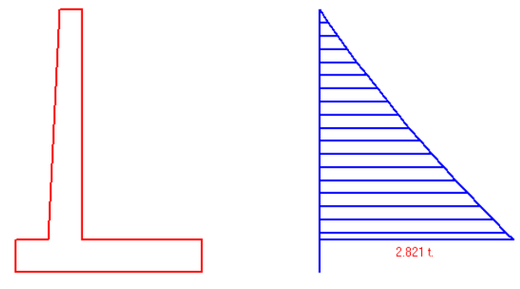
ESFUERZOS CORTANTES MAYORADOS (t)

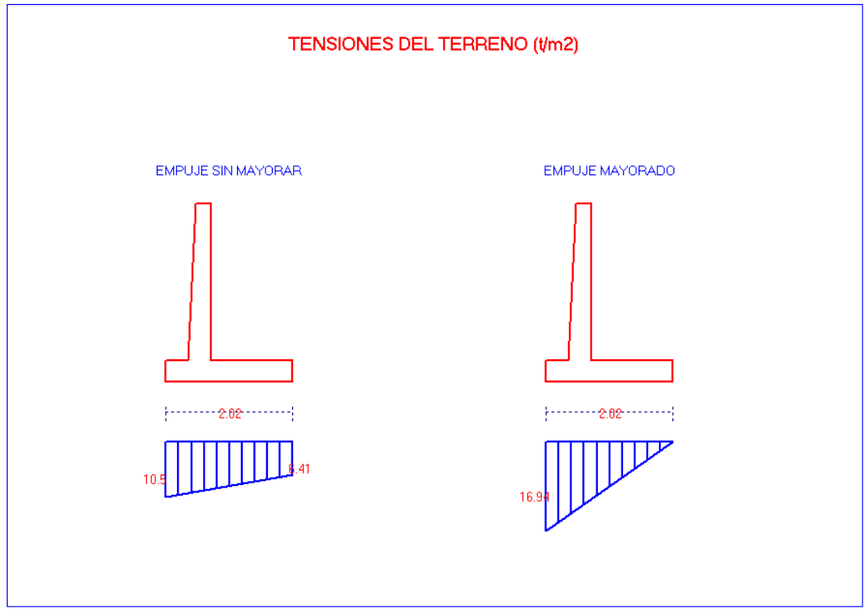


MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)



ESFUERZOS AXILES MAYORADOS (t)





MURO TIPO ALTURA H = 3 m

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1= 3.00	H2= 0.00	H3= 0.00	H4= 0.40	H5= 0.00 m.
H6= 0.00	H7= 0.40	H8= 0.00	H9= 1.00	H10= 0.00 m.
B1= 0.25	B2= 0.00	B3= 1.30	B4= 0.15	B5= 0.00 m.
B6= 0.40	B7= 0.00	B8= 0.00	B9= 0.00	HY= 0.60 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:

Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 16 mm

Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 10 mm

Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantías geométricas mínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	0.68	2.50	1.70	1.25	2.13
Puntera	0.16	2.50	0.40	0.20	0.08
Tacón	0.00	2.50	0.00	2.10	0.00
Total zapata	0.84	2.50	2.10	1.05	2.20
Muro frontal	0.98	2.50	2.44	0.63	1.55
TOTAL HORMIGON (1)	1.81	2.50	4.54	0.83	3.75
TIERRAS:					
Sobre talón	3.90	1.80	7.02	1.45	10.18
Sobre puntera	0.24	1.80	0.43	0.20	0.09

TOTAL TIERRAS (2)	4.14	1.80	7.45	1.38	10.27
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.65	1.45	0.94
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	2.05	13.32
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	7.15	2.00	14.27
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :	N= 19.14	Xn= 1.48			28.28

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal / Sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	3.47	1.13	3.93
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.57	1.70	0.96
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	2.07	7.35
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea= 7.59	Ya= 1.61	12.24
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 1.73	Yp= 0.18	0.32
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 5.86	2.03	11.92

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N =	11.04
Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B =	0.00
Empuje pasivo frente a puntera .....Ep =	1.73
Total acciones favorables ..... =	12.77

Acciónes favorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex =	6.80

Coeficiente de seguridad = 12.77 / 6.80 .....Csd = 1.878

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 28.28

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.32

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 3.25

Total momentos estabilizantes ..... Me = 31.85

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 11.34

Coeficiente de seguridad = 31.85 / 11.34 .....Csv = 2.808

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (<B/6 dentro núcleo central) e = 0.21

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 14.63

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 3.60

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 9.11

Zona comprimida desde extremo A (Toda la base) ..... c = 2.10

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.53

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 24.60

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 16.40

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 1.56

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	CargaCarga Repart. (t/m2)	CargaCargaCarga en faja (t/m2)	CargaCargaCarga en línea (t/m2)	Presión Puntual (t/m2)	zapata (t/m2)	Total (t/m2)

3.40	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
3.23	0.10	0.00	0.17	0.00	0.73	0.00	0.00	1.00
3.06	0.20	0.00	0.17	0.00	1.34	0.00	0.00	1.71
2.89	0.31	0.00	0.17	0.00	1.75	0.00	0.00	2.22
2.72	0.41	0.00	0.17	0.00	1.94	0.00	0.00	2.52
2.55	0.51	0.00	0.17	0.00	1.96	0.00	0.00	2.64
2.38	0.61	0.00	0.17	0.00	1.86	0.00	0.00	2.64
2.21	0.71	0.00	0.17	0.00	1.70	0.00	0.00	2.58
2.04	0.82	0.00	0.17	0.00	1.52	0.00	0.00	2.50
1.87	0.92	0.00	0.17	0.00	1.33	0.00	0.00	2.41
1.70	1.02	0.00	0.17	0.00	1.15	0.00	0.00	2.34
1.53	1.12	0.00	0.17	0.00	1.00	0.00	0.00	2.29
1.36	1.22	0.00	0.17	0.00	0.86	0.00	0.00	2.25
1.19	1.33	0.00	0.17	0.00	0.74	0.00	0.00	2.24
1.02	1.43	0.00	0.17	0.00	0.64	0.00	0.00	2.24
0.85	1.53	0.00	0.17	0.00	0.56	0.00	0.00	2.25
0.68	1.63	0.00	0.17	0.00	0.49	0.00	0.00	2.28
0.51	1.73	0.00	0.17	0.00	0.42	0.00	0.00	2.32
0.34	1.84	0.00	0.17	0.00	0.37	0.00	0.00	2.37
0.17	1.94	0.00	0.17	0.00	0.33	0.00	0.00	2.43
0.00	2.04	0.00	0.17	0.00	0.29	0.00	0.00	2.50

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
3.40	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.23	0.26	0.16	0.15	0.01	0.00	0.00
3.06	0.27	0.33	0.50	0.06	0.02	0.07
2.89	0.28	0.50	1.00	0.19	0.12	0.50
2.72	0.28	0.68	1.60	0.41	0.31	1.29
2.55	0.29	0.86	2.26	0.73	0.59	2.46
2.38	0.30	1.05	2.93	1.18	0.95	4.00
2.21	0.31	1.25	3.60	1.73	1.40	5.87
2.04	0.32	1.45	4.24	2.40	1.91	8.04
1.87	0.33	1.65	4.87	3.17	2.49	10.47
1.70	0.34	1.86	5.48	4.05	3.13	13.14
1.53	0.34	2.08	6.07	5.03	3.81	16.00
1.36	0.35	2.30	6.65	6.11	4.54	19.05
1.19	0.36	2.53	7.22	7.29	5.30	22.26
1.02	0.37	2.76	7.79	8.57	6.10	25.62
0.85	0.38	3.00	8.36	9.94	6.94	29.13
0.68	0.39	3.24	8.94	11.41	7.80	32.77
0.51	0.39	3.49	9.53	12.98	8.70	36.55
0.40	0.40	3.66	9.91	14.05	9.30	39.06

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

==========

M U R O

T A L O N

Capacidad

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.65	0.40	-	-4.76	-1.91	1.28	5.39
0.90	0.40	-	-6.60	-3.66	2.48	10.41
1.30	0.40	-	-9.53	-7.63	5.21	21.90

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.20	0.40	-	3.45	0.36	0.23	0.97
0.40	0.40	-	6.90	1.42	0.95	4.00

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	20.00	16	42.22	3.13	24.70
3	30.00	16	28.15	2.03	10.66
4	20.00	16	42.22	2.57	20.24
5	30.00	16	28.15	2.97	15.65
6	30.00	16	28.15	1.34	7.06
				Total =	78.31

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	10.00	10	32.99	31.0 x 1	19.13
3	20.00	10	16.49	9.0 x 1	5.55
4	20.00	10	16.49	5.0 x 1	3.09
5	10.00	10	32.99	31.0 x 1	19.13
				Total =	46.90

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... = 1.81

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 125.21

Kg de acero por m3 de hormigón ..... = 69.18

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

Sección critica del muro

b = 100.00 cm h = 40.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 10.05 cm2 A'= 6.70 cm2 d = 35.20 cm d'= 4.80 cm í=1.6cm

s = 20.00 cm Ace = 1000.00 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	(kp/cm2)
8.21	561190	20.09	19.91	29.13	2475.66	

Sección fisurada (txm)	Mk (cm4)	If	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
9.37	68934	6.35	28.85	86.26	2824.51	

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00083

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 19.96

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.28

Sección critica de la zapata

b = 100.00 cm h = 40.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 6.70 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 35.20 cm d'= 4.00 cm í=1.6cm

s = 30.00 cm Ace = 1000.00 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	(kp/cm2)
8.00	544356	20.18	19.82	29.13	3573.05	

Sección fisurada(txm)	MkIf (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
5.09	48127	5.37	29.83	56.76	2272.71

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00043

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 25.94

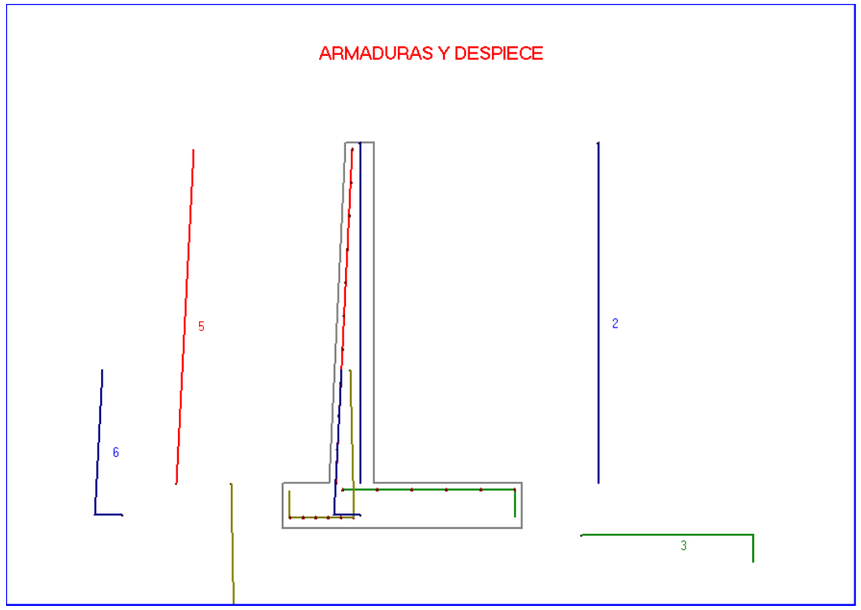
Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.19

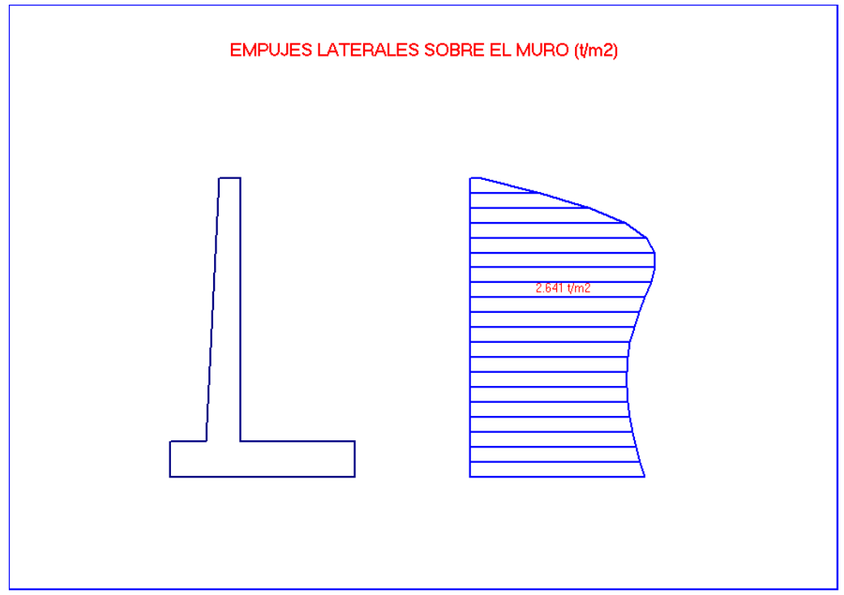
Según EHE, pero realmente no hay figuración pues Mk<Mfis

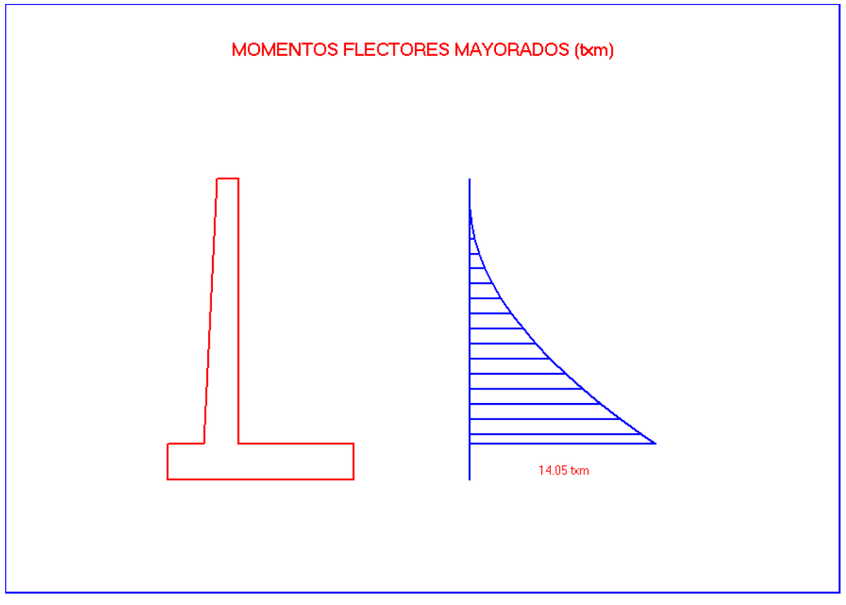
Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

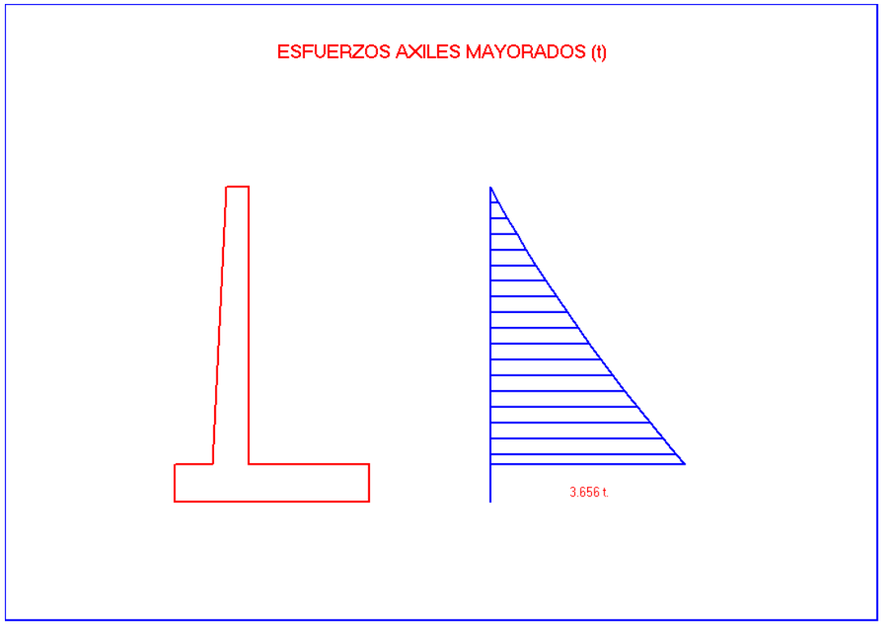
Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

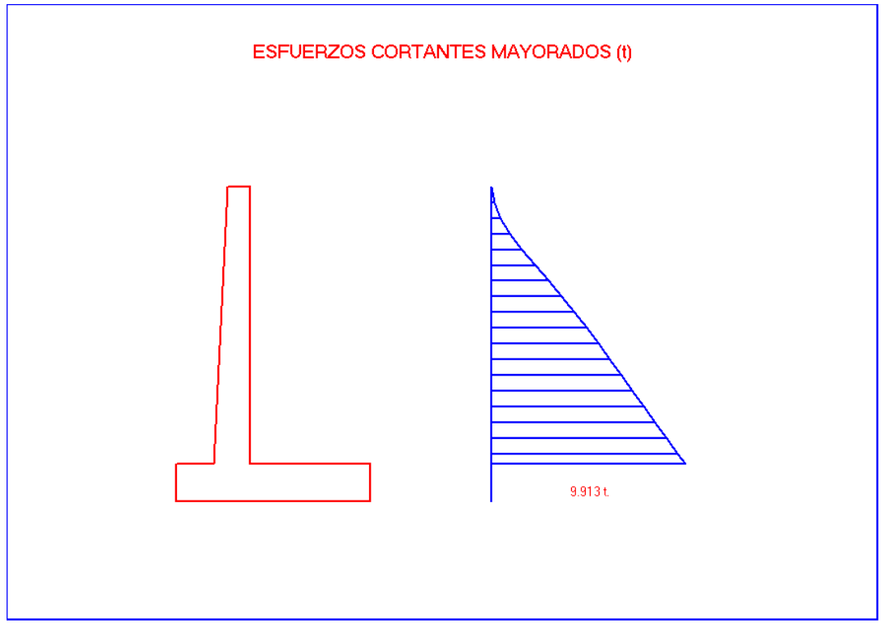


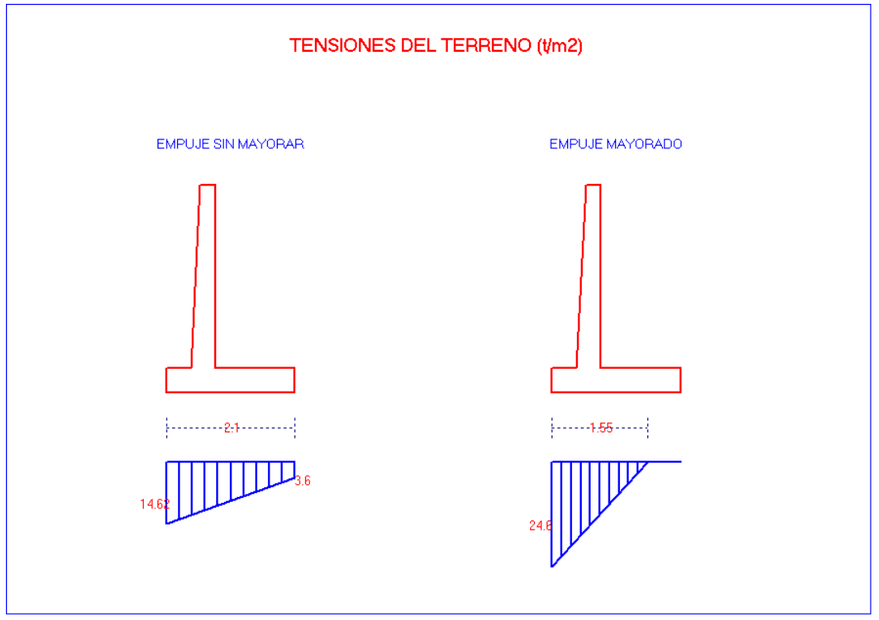












MURO TIPO ALTURA H = 4 m

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1= 4.00 H2= 0.00 H3= 0.00 H4= 0.45 H5= 0.00 m.

H6= 0.00 H7= 0.45 H8= 0.00 H9= 1.00 H10= 0.00 m.

B1= 0.25 B2= 0.00 B3= 1.80 B4= 0.20 B5= 0.00 m.

B6= 0.50 B7= 0.00 B8= 0.00 B9= 0.00 HY= 0.55 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:

Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 16 mm

Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 12 mm

Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantías geométricas mínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

==========

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	1.01	2.50	2.53	1.63	4.11
Puntera	0.22	2.50	0.56	0.25	0.14
Tacón	0.00	2.50	0.00	2.75	0.00
Total zapata	1.24	2.50	3.09	1.38	4.25
Muro frontal	1.40	2.50	3.50	0.77	2.70
TOTAL HORMIGON (1)	2.64	2.50	6.59	1.05	6.95
TIERRAS:					
Sobre talón	7.20	1.80	12.96	1.85	23.98
Sobre puntera	0.28	1.80	0.50	0.25	0.12
TOTAL TIERRAS (2)	7.47	1.80	13.45	1.79	24.10
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	0.90	1.85	1.66
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	2.20	14.30
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	7.40	2.16	15.96
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :			N= 27.45	Xn= 1.71	47.01

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

==========

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)

Empuje de tierras	5.94	1.48	8.81
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.74	2.22	1.65
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	2.70	9.61
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea= 10.24	Ya= 1.96	20.08
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 1.88	Yp= 0.20	0.38
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 8.35	2.36	19.69

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 15.84

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 1.88

Total acciones favorables ..... = 17.72

Acciónes favorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex = 8.88

Coeficiente de seguridad = 17.72 / 8.88 .....Csd = 1.995

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 47.01

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.38

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 7.28

Total momentos estabilizantes ..... Me = 54.68

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 18.07

Coeficiente de seguridad = 54.68 / 18.07 .....Csv = 3.026

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 19.81

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 1.85

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (<B/6 dentro núcleo central) e = 0.39

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 18.55

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 1.41

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 9.98

Zona comprimida desde extremo A (Toda la base) ..... c = 2.75

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.76

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 29.72

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
4.45	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
4.23	0.13	0.00	0.17	0.00	0.56	0.00	0.00	0.86
4.00	0.27	0.00	0.17	0.00	1.03	0.00	0.00	1.46
3.78	0.40	0.00	0.17	0.00	1.34	0.00	0.00	1.90
3.56	0.53	0.00	0.17	0.00	1.48	0.00	0.00	2.18
3.34	0.67	0.00	0.17	0.00	1.50	0.00	0.00	2.33
3.11	0.80	0.00	0.17	0.00	1.42	0.00	0.00	2.39
2.89	0.93	0.00	0.17	0.00	1.30	0.00	0.00	2.40
2.67	1.07	0.00	0.17	0.00	1.16	0.00	0.00	2.39
2.45	1.20	0.00	0.17	0.00	1.02	0.00	0.00	2.38
2.22	1.33	0.00	0.17	0.00	0.88	0.00	0.00	2.38
2.00	1.47	0.00	0.17	0.00	0.76	0.00	0.00	2.40
1.78	1.60	0.00	0.17	0.00	0.66	0.00	0.00	2.43
1.56	1.74	0.00	0.17	0.00	0.57	0.00	0.00	2.47

1.34	1.87	0.00	0.17	0.00	0.49	0.00	0.00	2.53
1.11	2.00	0.00	0.17	0.00	0.43	0.00	0.00	2.60
0.89	2.14	0.00	0.17	0.00	0.37	0.00	0.00	2.67
0.67	2.27	0.00	0.17	0.00	0.32	0.00	0.00	2.76
0.45	2.40	0.00	0.17	0.00	0.28	0.00	0.00	2.85
0.22	2.54	0.00	0.17	0.00	0.25	0.00	0.00	2.95
0.00	2.67	0.00	0.17	0.00	0.22	0.00	0.00	3.06

3.34	0.31	1.16	2.56	1.08	0.83	3.50
3.11	0.32	1.42	3.34	1.74	1.34	5.64
2.89	0.33	1.69	4.14	2.57	1.96	8.23
2.67	0.34	1.97	4.94	3.58	2.68	11.25
2.45	0.35	2.25	5.74	4.77	3.49	14.65
2.22	0.36	2.55	6.54	6.14	4.38	18.39
2.00	0.37	2.86	7.33	7.68	5.34	22.45
1.78	0.38	3.17	8.14	9.40	6.38	26.80
1.56	0.39	3.50	8.96	11.30	7.48	31.43
1.34	0.41	3.83	9.79	13.39	8.65	36.32
1.11	0.42	4.17	10.64	15.66	9.88	41.48
0.89	0.43	4.53	11.52	18.13	11.17	46.90
0.67	0.44	4.89	12.43	20.79	12.52	52.57

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

==========

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
4.45	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.23	0.26	0.21	0.17	0.01	0.00	0.00
4.00	0.27	0.44	0.56	0.09	0.03	0.13
3.78	0.28	0.67	1.12	0.28	0.18	0.76
3.56	0.29	0.91	1.80	0.60	0.45	1.87

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.90	0.45	-	-7.31	-4.43	2.63	11.05
1.35	0.45	-	-10.97	-9.96	5.97	25.09
1.80	0.45	-	-14.62	-17.70	10.74	45.13

P U N T E R A

Capacidad

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Mecánica (t)
0.05	0.45	-	1.12	0.03	0.01	0.03
0.50	0.45	-	11.16	2.89	1.71	7.18

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Capacidad

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	15.00	16	56.30	4.13	43.46
3	17.50	16	48.25	2.57	23.20
4	15.00	16	56.30	2.76	29.09
5	30.00	16	28.15	3.98	20.92
6	30.00	16	28.15	1.39	7.32
					123.99

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Capacidad

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	15.00	12	31.67	28.0 x 1	24.86
3	27.50	12	17.27	9.0 x 1	7.99
4	27.50	12	17.27	5.0 x 1	4.44
5	15.00	12	31.67	28.0 x 1	24.86
					62.15

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... = 2.64

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 186.14

Kg de acero por m3 de hormigón ..... = 70.51

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

Sección critica del muro

b = 100.00 cm h = 43.91 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 13.40 cm2 A'= 6.70 cm2 d = 39.11 cm d'= 4.80 cm í=1.6cm

s = 15.00 cm Ace = 1097.81 cm2

Sección homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	(kp/cm2)
	10.01	748125	22.14	21.77	29.13	2047.34

Sección fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
	13.86	110909	7.62	31.49	95.26	2835.32

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00100

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 17.55

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.30

Sección critica de la zapata

---

b = 100.00 cm h = 45.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 11.49 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 40.20 cm d'= 4.00 cm í=1.6cm

s = 17.50 cm Ace = 1125.00 cm2

Sección homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	(kp/cm2)
	10.31	784839	22.82	22.18	29.13	2376.93

Sección fisurada(txm)	MkIf (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
11.80	102559	7.37	32.83	84.84	2721.89

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00080

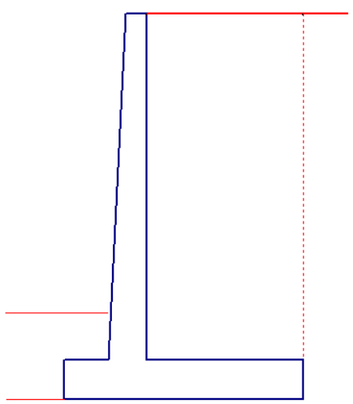
Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 19.33

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.26

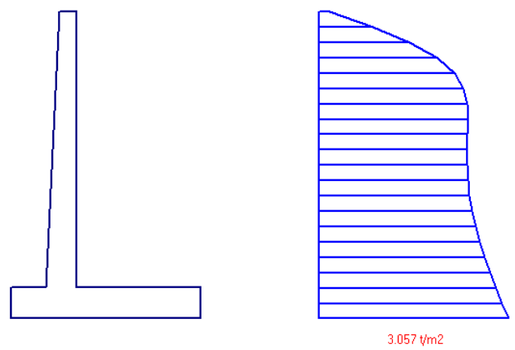
Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

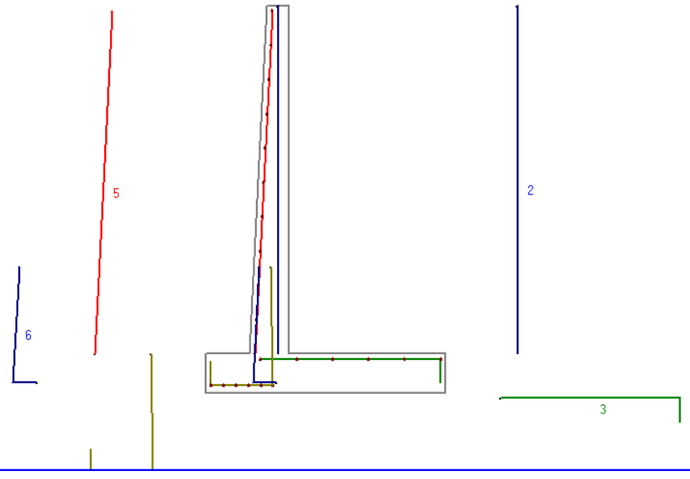
SECCION DEL MURO



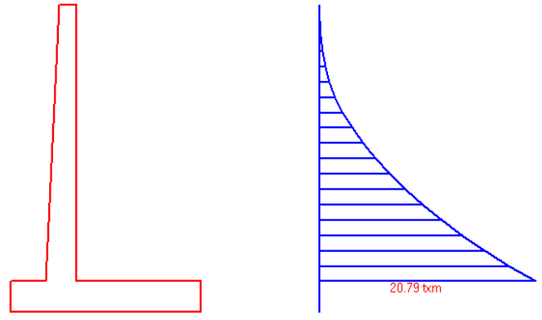
EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)

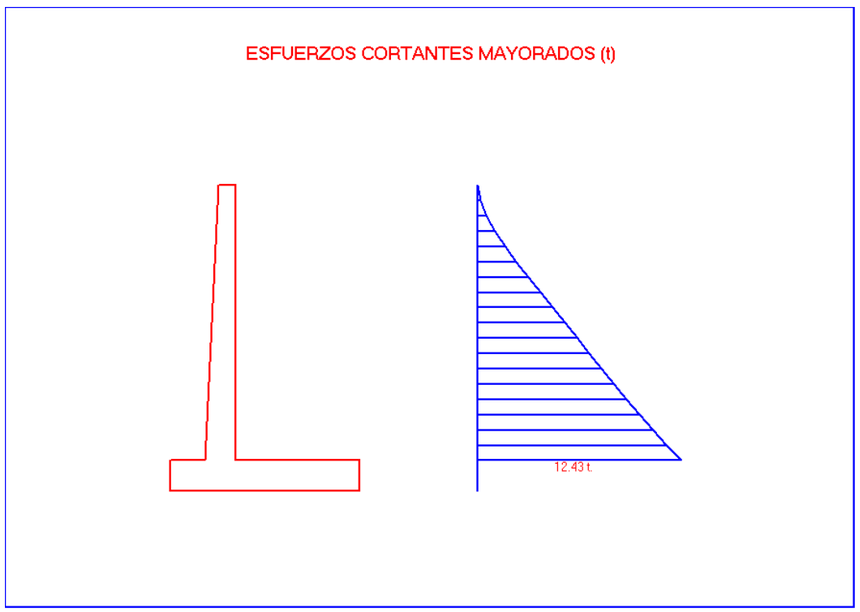


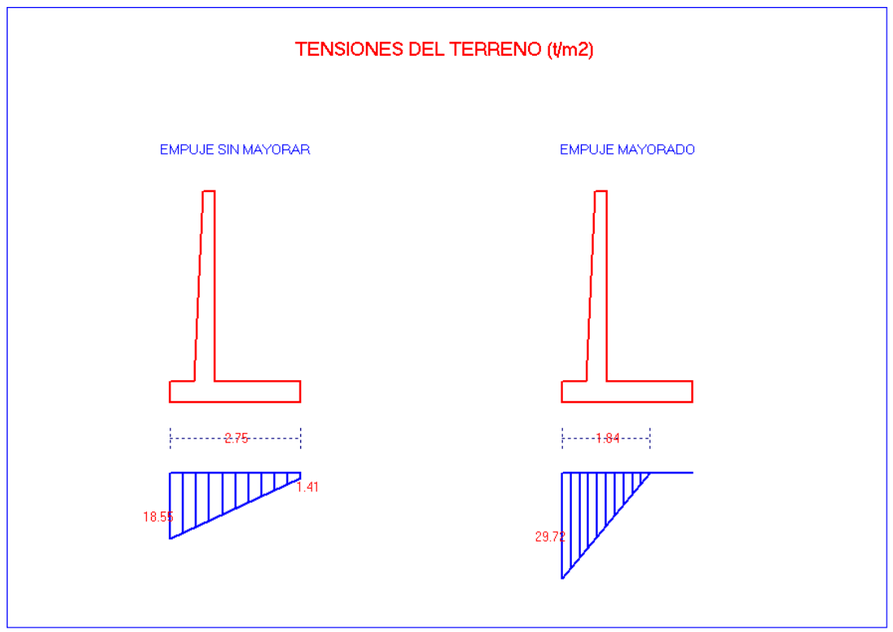
ARMADURAS Y DESPIECE

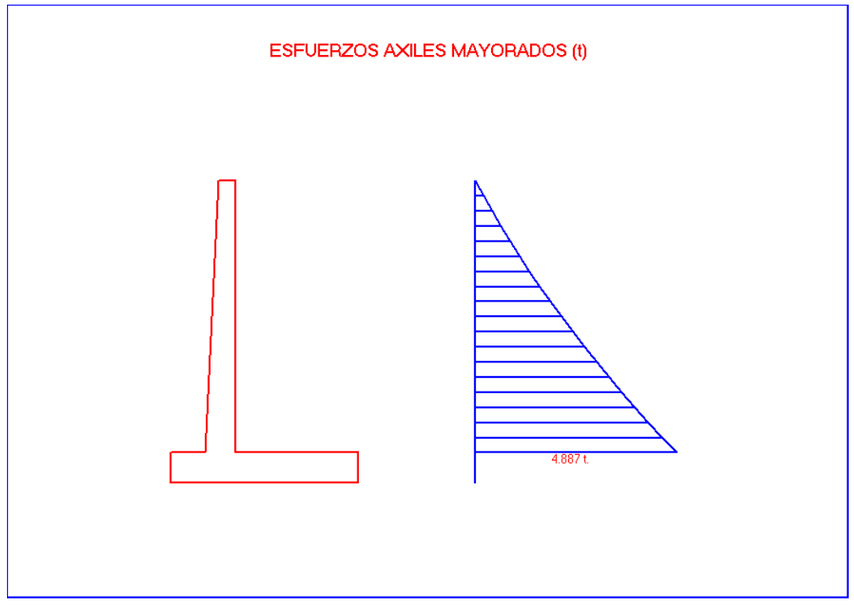


MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)









MURO TIPO ALTURA H = 5 m

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1=	5.00	H2=	0.00	H3=	0.00	H4=	0.50	H5=	0.00 m.
H6=	0.00	H7=	0.50	H8=	0.00	H9=	1.00	H10=	0.00 m.
B1=	0.25	B2=	0.00	B3=	2.30	B4=	0.25	B5=	0.00 m.
B6=	0.50	B7=	0.00	B8=	0.00	B9=	0.00	HY=	0.50 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50
Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300
Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300
Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200
Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50
Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15
Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50
Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:
Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 20 mm
Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 12 mm
Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00
Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04
Cuantías geométricas mínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80
Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00
Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00
Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333
Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80
Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00
Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00
Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577
Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00
Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50
Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00
Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50
Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25
Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00
Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00
No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)

		HORMIGON:			
Talón	1.40	2.50	3.50	1.90	6.65
Puntera	0.25	2.50	0.63	0.25	0.16
Tacón	0.00	2.50	0.00	3.30	0.00
Total zapata	1.65	2.50	4.13	1.65	6.81
Muro frontal	1.88	2.50	4.69	0.81	3.78
TOTAL HORMIGON (1)	3.53	2.50	8.81	1.20	10.58
		TIERRAS:			
Sobre talón	11.50	1.80	20.70	2.15	44.51
Sobre puntera	0.25	1.80	0.45	0.25	0.11
TOTAL TIERRAS (2)	11.75	1.80	21.15	2.11	44.62
		SOBRECARGAS:			
Repartida	---	---	1.15	2.15	2.47
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	2.25	14.63
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	7.65	2.23	17.10
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :	N= 37.61	Xn= 1.92			72.30

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	9.07	1.83	16.64
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	0.92	2.75	2.52
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	3.34	11.88
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea= 13.55	Ya= 2.29	31.04
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 2.02	Yp= 0.22	0.45
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 11.52	2.66	30.59

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

==========

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables :

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 21.70

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 2.02

Total acciones favorables ..... = 23.73

Acciónes favorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex = 11.48

Coeficiente de seguridad = 23.73 / 11.48 .....Csd = 2.067

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores :

Peso propio .....N.Xn = 72.30

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.45

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 13.35

Total momentos estabilizantes ..... Me = 86.10

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 27.25

Coeficiente de seguridad = 86.10 / 27.25 .....Csv = 3.160

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (>B/2 fuera núcleo central) e = 0.55

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 22.86

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 15.24

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 3.29

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 0.97

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 36.65

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 24.43

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 2.05

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
5.50	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
5.22	0.16	0.00	0.17	0.00	0.45	0.00	0.00	0.79
4.95	0.33	0.00	0.17	0.00	0.83	0.00	0.00	1.33
4.68	0.49	0.00	0.17	0.00	1.08	0.00	0.00	1.74
4.40	0.66	0.00	0.17	0.00	1.20	0.00	0.00	2.03
4.13	0.82	0.00	0.17	0.00	1.21	0.00	0.00	2.20
3.85	0.99	0.00	0.17	0.00	1.15	0.00	0.00	2.31
3.58	1.15	0.00	0.17	0.00	1.05	0.00	0.00	2.37
3.30	1.32	0.00	0.17	0.00	0.94	0.00	0.00	2.42
3.03	1.48	0.00	0.17	0.00	0.82	0.00	0.00	2.47
2.75	1.65	0.00	0.17	0.00	0.71	0.00	0.00	2.53
2.47	1.81	0.00	0.17	0.00	0.62	0.00	0.00	2.60
2.20	1.98	0.00	0.17	0.00	0.53	0.00	0.00	2.68
1.92	2.14	0.00	0.17	0.00	0.46	0.00	0.00	2.77
1.65	2.31	0.00	0.17	0.00	0.40	0.00	0.00	2.87
1.38	2.47	0.00	0.17	0.00	0.34	0.00	0.00	2.99
1.10	2.64	0.00	0.17	0.00	0.30	0.00	0.00	3.11
0.82	2.80	0.00	0.17	0.00	0.26	0.00	0.00	3.23
0.55	2.97	0.00	0.17	0.00	0.23	0.00	0.00	3.37
0.28	3.13	0.00	0.17	0.00	0.20	0.00	0.00	3.50
0.00	3.30	0.00	0.17	0.00	0.18	0.00	0.00	3.64

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
5.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.22	0.26	0.26	0.20	0.02	0.00	0.00
4.95	0.28	0.54	0.63	0.13	0.05	0.22
4.68	0.29	0.84	1.27	0.39	0.26	1.07
4.40	0.31	1.14	2.04	0.84	0.61	2.57
4.13	0.32	1.47	2.91	1.52	1.13	4.75
3.85	0.33	1.80	3.85	2.45	1.81	7.58
3.58	0.35	2.15	4.81	3.64	2.63	11.04
3.30	0.36	2.52	5.80	5.10	3.59	15.07
3.03	0.37	2.89	6.81	6.83	4.67	19.63
2.75	0.39	3.29	7.84	8.84	5.88	24.69

2.47	0.40	3.69	8.90	11.14	7.19	30.21	0.50	0.50	-	14.23	3.67	1.93	8.12
2.20	0.41	4.11	9.99	13.74	8.62	36.19							
1.92	0.43	4.55	11.11	16.64	10.15	42.61							
1.65	0.44	5.00	12.28	19.86	11.78	49.46							
1.38	0.46	5.46	13.49	23.40	13.51	56.74							
1.10	0.47	5.94	14.74	27.28	15.35	64.47							
0.82	0.48	6.43	16.05	31.51	17.29	72.63							
0.55	0.50	6.94	17.41	36.11	19.34	81.25							
0.50	0.50	7.03	17.66	36.99	19.73	82.86							

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

==========

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
1.15	0.50	-	-9.69	-8.20	4.36	18.32
1.80	0.50	-	-15.17	-20.10	10.84	45.54
2.30	0.50	-	-19.39	-32.82	18.00	75.60

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.25	0.50	-	7.11	0.92	0.47	1.99

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	15.00	20	87.96	6.13	100.78
3	15.00	20	87.96	3.12	51.32
4	15.00	20	87.96	2.87	47.10
5	30.00	20	43.98	4.98	40.92
6	30.00	20	43.98	1.44	11.85
				Total =	251.97

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	12.50	12	38.00	41.0 x 1	36.41
3	25.00	12	19.00	12.0 x 1	10.66
4	25.00	12	19.00	5.0 x 1	4.44
5	12.50	12	38.00	41.0 x 1	36.41
				Total =	87.92

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... = 3.53

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 339.89

Kg de acero por m3 de hormigón ..... = 96.29

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

Sección critica del muro

b = 100.00 cm h = 50.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 20.94 cm2 A'= 10.47 cm2 d = 45.00 cm d'= 5.00 cm í=2.0cm

s = 15.00 cm Ace = 1250.00 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih (cm)	x (cm)	h-x (kp/cm2)	fctSsr (kp/cm2)
13.34	1131766	25.29	24.71	29.13	1532.17

Sección fisurada(txm)	Mk (cm4)	If (cm)	x (cm)	d-x (kp/cm2)	Sc (kp/cm2)	Ss
24.66	220054	9.92	35.08	111.18	2831.97	

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00115

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 16.97

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.33

Sección critica de la zapata

b = 100.00 cm h = 50.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 20.94 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 45.00 cm d'= 4.00 cm í=2.0cm

s = 15.00 cm Ace = 1250.00 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih (cm)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)
13.13	1100255	25.59	24.41	29.13	1507.21

Sección fisurada	MkIf (txm)	x (cm4)	d-x (cm)	Sc (cm)	Ss (kp/cm2)	(kp/cm2)
21.88	218107	10.24	34.76	102.74	2511.97	

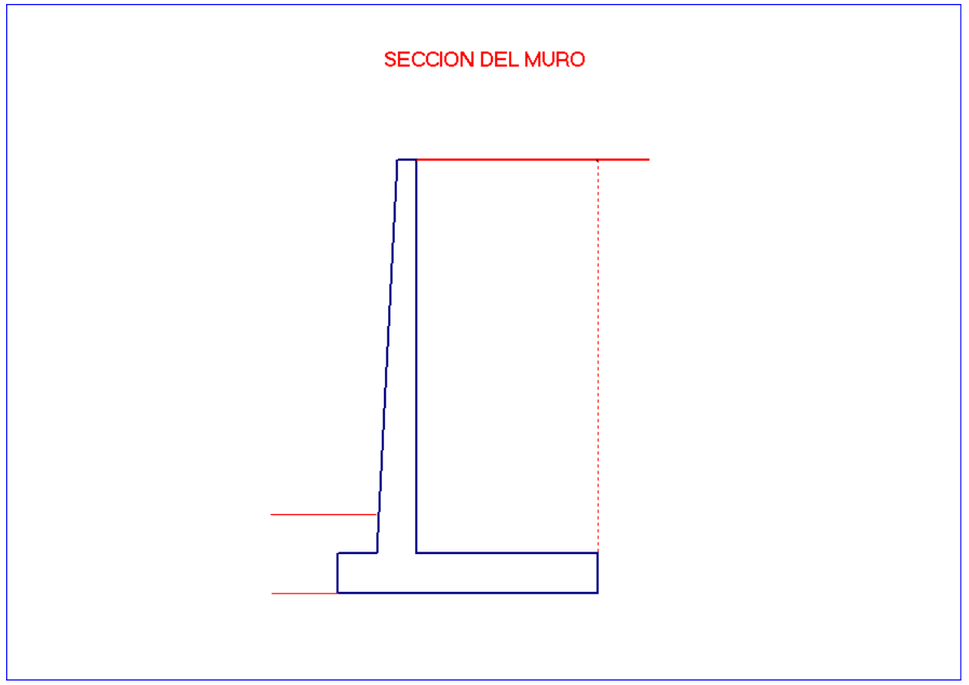
Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00098

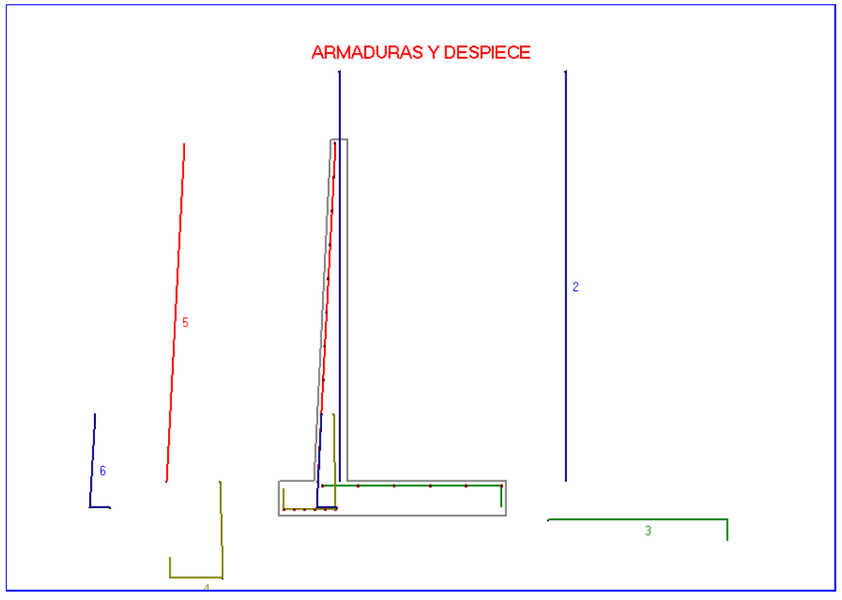
Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 16.97

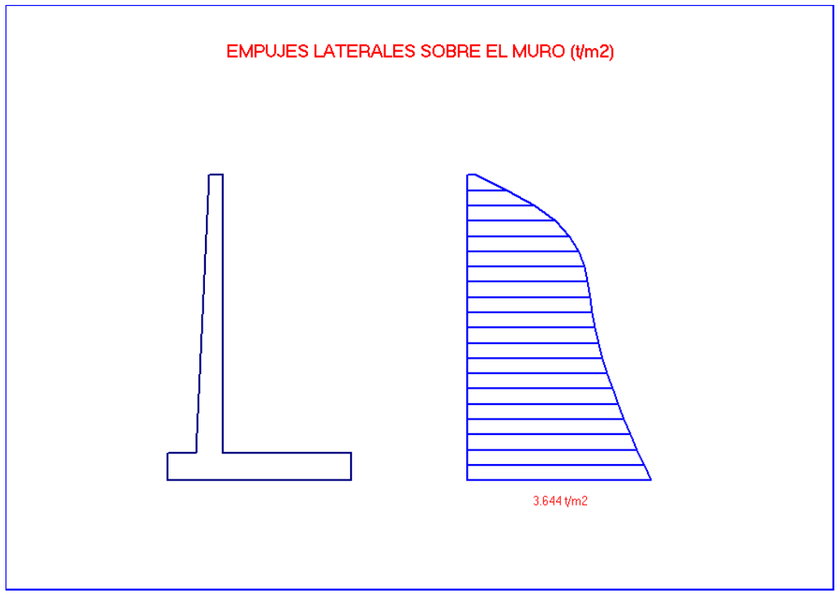
Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.28

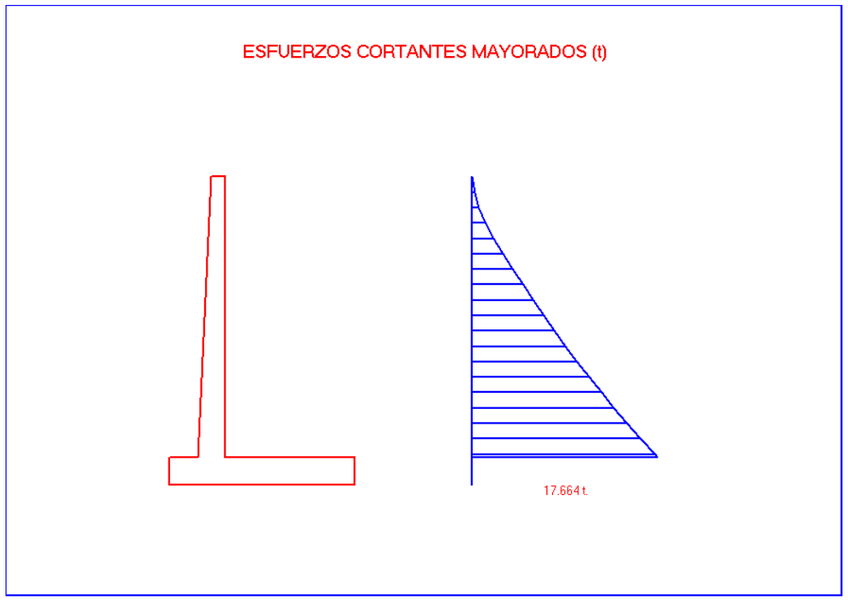
Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

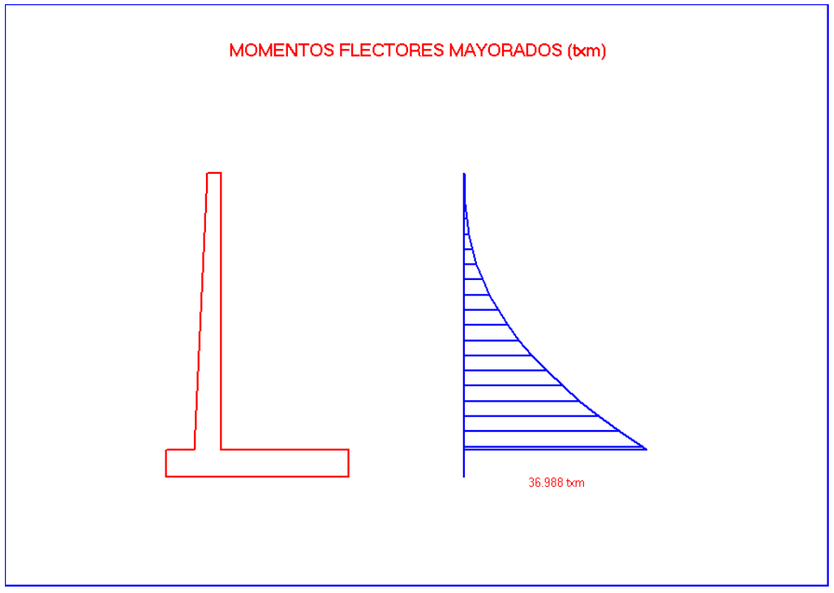
Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

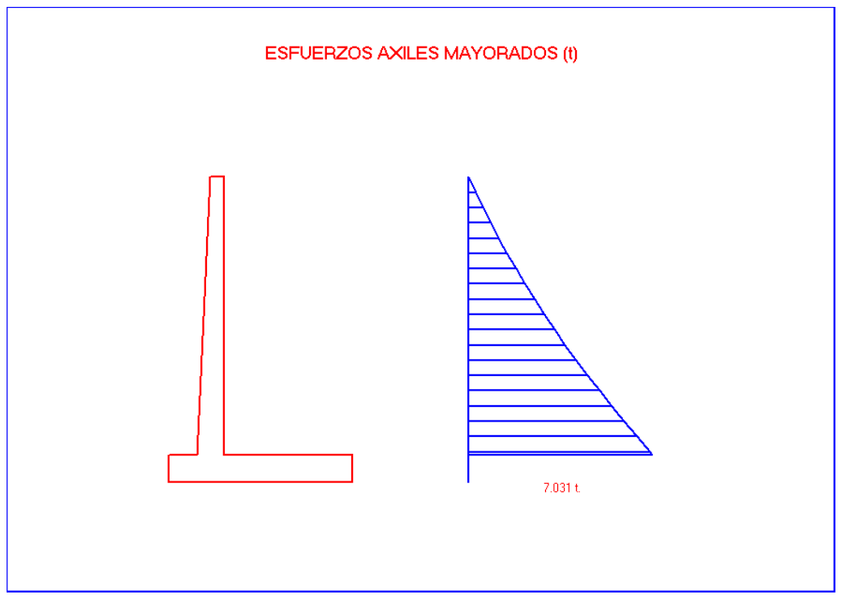


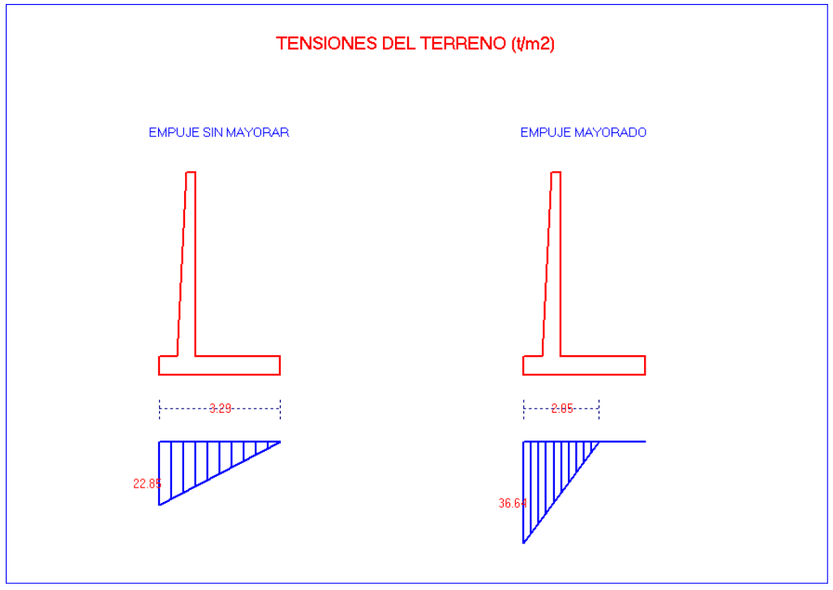



EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)
3.644 t/m2


ESFUERZOS CORTANTES MAYORADOS (t)
17.664 t.


MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)
36.988 txm


ESFUERZOS AXILES MAYORADOS (t)
7.031 t.



MURO TIPO ALTURA H = 6 m

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1=	6.00	H2=	0.00	H3=	0.00	H4=	0.50	H5=	0.00 m.
H6=	0.00	H7=	0.50	H8=	0.00	H9=	1.00	H10=	0.00 m.
B1=	0.25	B2=	0.00	B3=	2.80	B4=	0.30	B5=	0.00 m.
B6=	0.50	B7=	0.00	B8=	0.00	B9=	0.00	HY=	0.50 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:

Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 20 mm

Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 12 mm

Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantías geométricas mínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón 1.67	2.50	4.19	2.17	9.11	
Puntera	0.25	2.50	0.63	0.25	0.16
Tacón0.00	2.50	0.00	3.85	0.00	
Total zapata	1.92	2.50	4.81	1.92	9.26
Muro frontal	2.40	2.50	6.00	0.84	5.04
TOTAL HORMIGON (1)	4.32	2.50	10.81	1.32	14.31
TIERRAS:					
Sobre talón	16.80	1.80	30.24	2.45	74.09
Sobre puntera	0.25	1.80	0.45	0.25	0.11
TOTAL TIERRAS (2)	17.05	1.80	30.69	2.42	74.20
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	1.40	2.45	3.43
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	2.30	14.95
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00

En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	7.90	2.33	18.38
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :	N= 49.40	Xn= 2.16			106.89

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
Empuje de tierras	12.67	2.17	27.46
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	1.08	3.25	3.52
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	3.95	14.04
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea= 17.31	Ya= 2.60	45.03
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 2.02	Yp= 0.22	0.45
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 15.29	2.92	44.58

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 28.51

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 2.02

Total acciones favorables ..... = 30.53

Acción desfavorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex = 14.42

Coeficiente de seguridad = 30.53 / 14.42 .....Csd = 2.117

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 106.89

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.45

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 21.75

Total momentos estabilizantes ..... Me = 129.09

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 38.77

Coeficiente de seguridad = 129.09 / 38.77 .....Csv = 3.330

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (>B/2 fuera núcleo central) e = 0.67

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 26.30

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 17.53

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 3.76

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 1.13

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 41.35

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 27.57

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 2.39

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)

6.50	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
6.18	0.19	0.00	0.17	0.00	0.38	0.00	0.00	0.75
5.85	0.39	0.00	0.17	0.00	0.70	0.00	0.00	1.26
5.53	0.58	0.00	0.17	0.00	0.91	0.00	0.00	1.67
5.20	0.78	0.00	0.17	0.00	1.01	0.00	0.00	1.96
4.88	0.97	0.00	0.17	0.00	1.03	0.00	0.00	2.17
4.55	1.17	0.00	0.17	0.00	0.97	0.00	0.00	2.31
4.22	1.37	0.00	0.17	0.00	0.89	0.00	0.00	2.42
3.90	1.56	0.00	0.17	0.00	0.79	0.00	0.00	2.52
3.58	1.75	0.00	0.17	0.00	0.70	0.00	0.00	2.62
3.25	1.95	0.00	0.17	0.00	0.60	0.00	0.00	2.72
2.92	2.14	0.00	0.17	0.00	0.52	0.00	0.00	2.83
2.60	2.34	0.00	0.17	0.00	0.45	0.00	0.00	2.96
2.28	2.53	0.00	0.17	0.00	0.39	0.00	0.00	3.09
1.95	2.73	0.00	0.17	0.00	0.34	0.00	0.00	3.23
1.63	2.92	0.00	0.17	0.00	0.29	0.00	0.00	3.38
1.30	3.12	0.00	0.17	0.00	0.25	0.00	0.00	3.54
0.97	3.31	0.00	0.17	0.00	0.22	0.00	0.00	3.70
0.65	3.51	0.00	0.17	0.00	0.19	0.00	0.00	3.87
0.32	3.70	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00	4.04
0.00	3.90	0.00	0.17	0.00	0.15	0.00	0.00	4.22

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

==========

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
6.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.18	0.27	0.31	0.22	0.03	0.00	0.00
5.85	0.28	0.65	0.71	0.17	0.08	0.34
5.53	0.30	1.00	1.42	0.52	0.34	1.44
5.20	0.31	1.38	2.31	1.12	0.80	3.37
4.88	0.33	1.77	3.31	2.03	1.46	6.15
4.55	0.35	2.18	4.41	3.28	2.32	9.76
4.22	0.36	2.62	5.56	4.90	3.38	14.18
3.90	0.38	3.07	6.76	6.90	4.61	19.36
3.58	0.40	3.54	8.02	9.30	6.01	25.24
3.25	0.41	4.04	9.32	12.12	7.57	31.81
2.92	0.43	4.55	10.67	15.36	9.30	39.04
2.60	0.45	5.08	12.08	19.06	11.17	46.91
2.28	0.46	5.63	13.56	23.22	13.20	55.43
1.95	0.48	6.21	15.10	27.88	15.38	64.59
1.63	0.49	6.80	16.71	33.05	17.72	74.41
1.30	0.51	7.41	18.40	38.75	20.21	84.89
0.97	0.53	8.04	20.16	45.01	22.87	96.05
0.65	0.54	8.69	22.01	51.86	25.70	107.92
0.50	0.55	9.00	22.89	55.23	27.06	113.64

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
1.40	0.50	-	-11.33	-12.58	6.72	28.24
2.30	0.50	-	-18.62	-33.94	18.64	78.31
2.80	0.50	-	-22.67	-50.30	28.33	118.97

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
0.25	0.50	-	8.40	1.08	0.56	2.35
0.50	0.50	-	16.80	4.31	2.28	9.56

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	10.00	20	131.95	6.13	151.18
3	10.00	20	131.95	3.67	90.51
4	10.00	20	131.95	2.91	71.89
5	30.00	20	43.98	5.98	49.15
6	30.00	20	43.98	1.44	11.85
				Total =	374.57

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	12.50	12	38.00	49.0 x 1	43.51
3	17.50	12	27.14	20.0 x 1	17.76
4	20.00	12	23.75	6.0 x 1	5.33
5	12.50	12	38.00	49.0 x 1	43.51
				Total =	110.11

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... = 4.32

Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... = 484.48

Kg de acero por m3 de hormigón ..... = 112.19

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

Sección critica del muro

b = 100.00 cm h = 55.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 31.42 cm2 A'= 10.47 cm2 d = 50.00 cm d'= 5.00 cm í=2.0cm

s = 10.00 cm Ace = 1375.00 cm2

Sección homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	
	16.64	1537249	28.09	26.91	29.13	1157.41

Sección fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
	36.82	387627	12.57	37.43	119.41	2561.56

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00110

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 14.38

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.27

Sección critica de la zapata

b = 100.00 cm h = 50.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 31.42 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 45.00 cm d'= 4.00 cm í=2.0cm

s = 10.00 cm Ace = 1250.00 cm2

Sección homogeneizada	Mfis (txm)	Ih (cm4)	x (cm)	h-x (cm)	fctSsr (kp/cm2)	
	13.62	1128281	25.87	24.13	29.13	1058.88

Sección fisurada	Mk (txm)	If (cm4)	x (cm)	d-x (cm)	Sc (kp/cm2)	Ss (kp/cm2)
	33.53	304031	12.19	32.81	134.43	2607.49

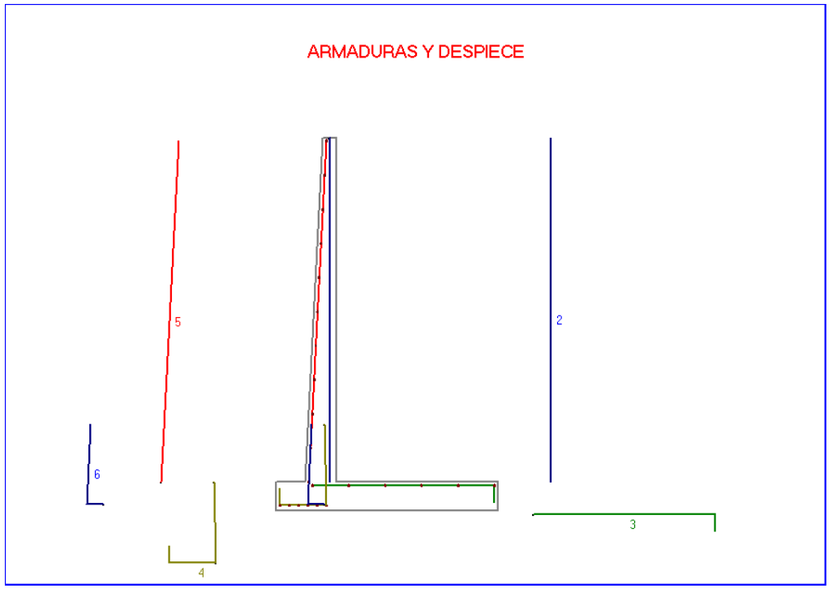
Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00114

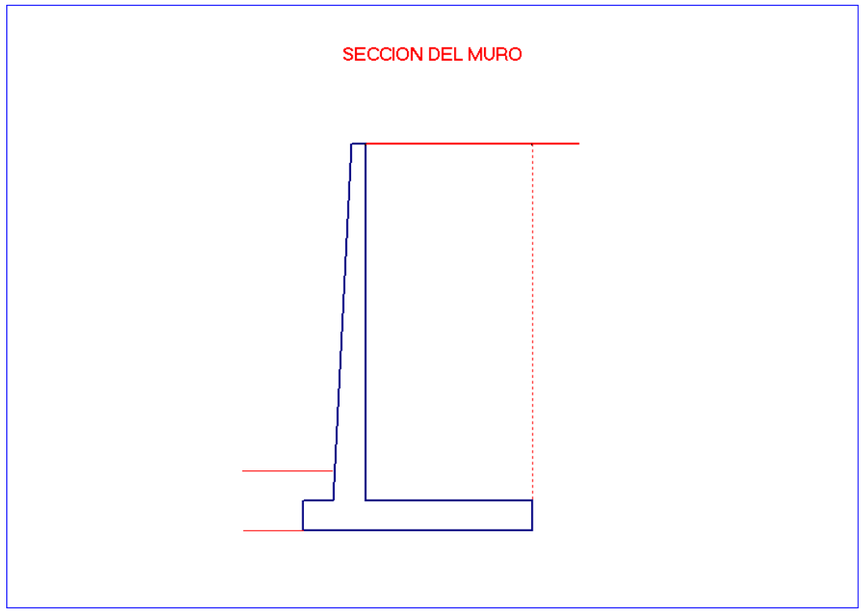
Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 13.98

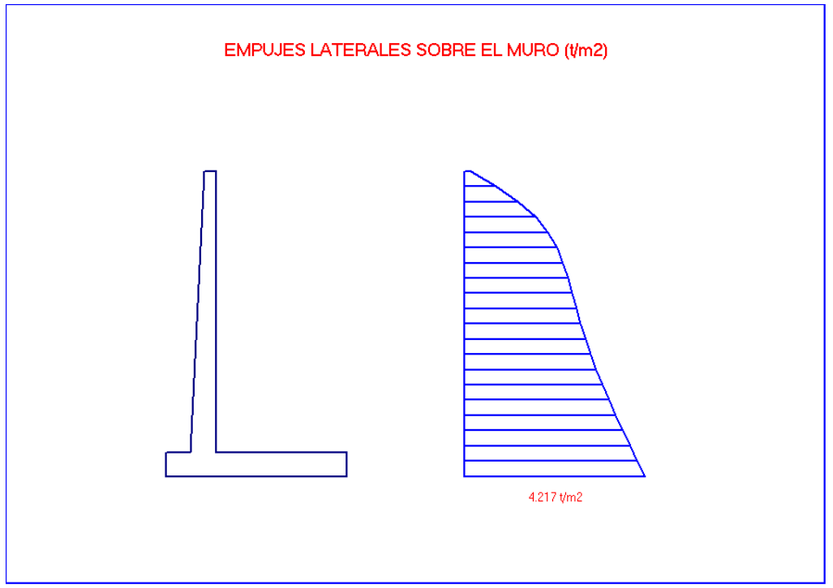
Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.27

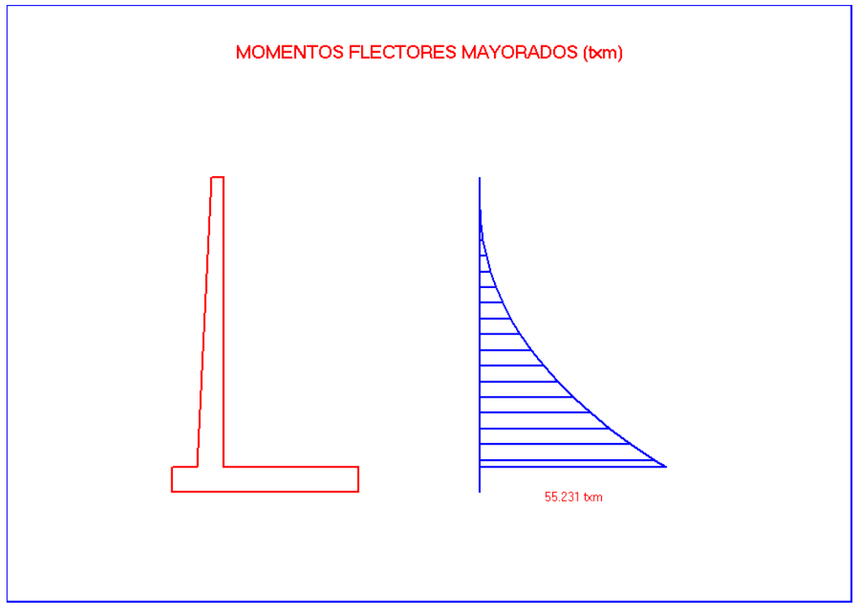
Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

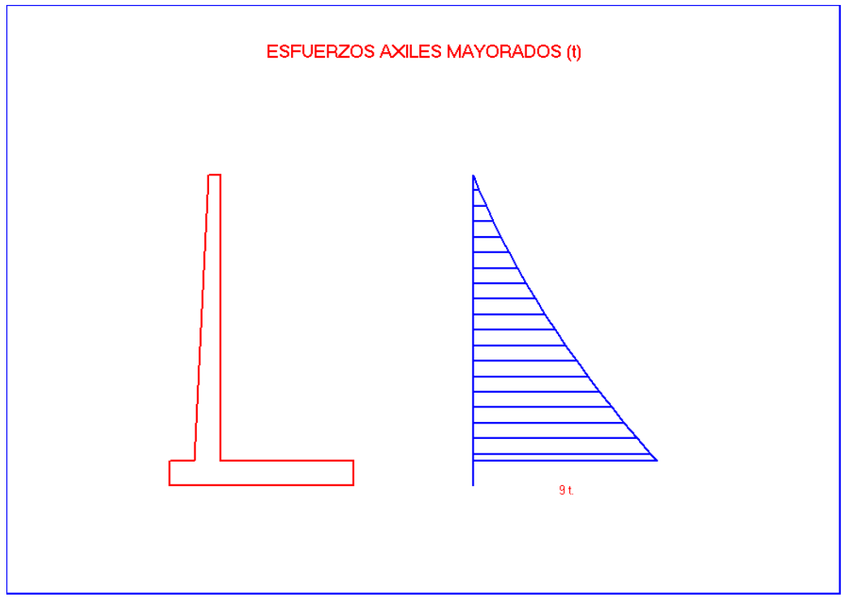
Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

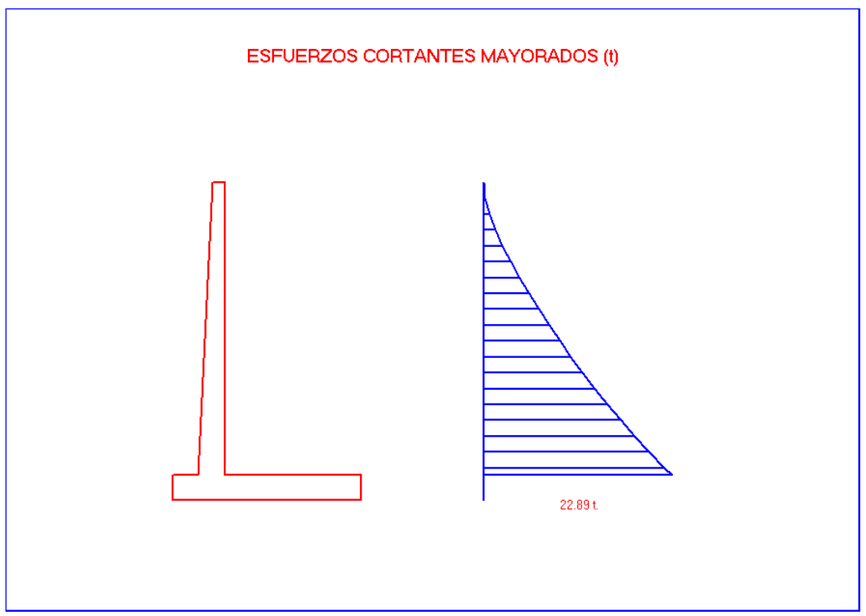


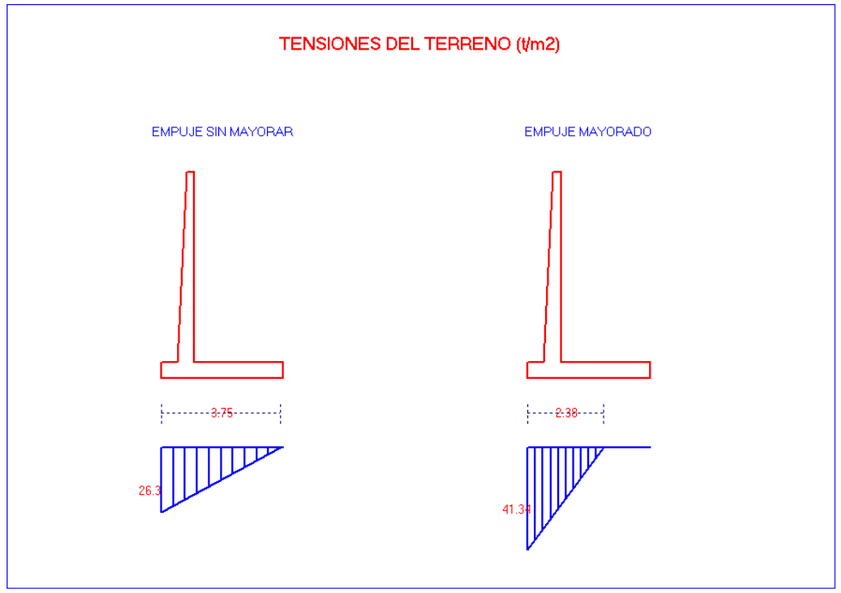





MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)
55.231 txm


ESFUERZOS AXILES MAYORADOS (t)
9 t.


ESFUERZOS CORTANTES MAYORADOS (t)
22.89 t.


TENSIONES DEL TERRENO (t/m2)
EMPUJE SIN MAYORAR
3.75
26.3
EMPUJE MAYORADO
2.38
41.34

MURO TIPO ALTURA H = 7 m.

D A T O S D E L M U R O M E N S U L A

==========

-Datos geométricos:

H1= 7.00	H2= 0.00	H3= 0.00	H4= 0.50	H5= 0.00 m.
H6= 0.00	H7= 0.50	H8= 0.00	H9= 1.00	H10= 0.00 m.
B1= 0.25	B2= 0.00	B3= 3.25	B4= 0.35	B5= 0.00 m.
B6= 0.50	B7= 0.00	B8= 0.00	B9= 0.00	HY= 0.50 m.

-Características de los materiales:

Peso especifico del hormigón (t/m3) ..... ¥h = 2.50

Resistencia del hormigón del alzado (Kp/cm2) .....fck = 300

Resistencia del hormigón de la zapata (Kp/cm2) .....fck'= 300

Limite elástico del acero (Kp/cm2) .....fyk = 5200

Coeficiente de minoración resistencia hormigón ..... ¥c = 1.50

Coeficiente de minoración resistencia acero ..... ¥s = 1.15

Coeficiente de mayo ración de las acciones ..... ¥f = 1.50

Se obtienen las separaciones entre barras, a partir de los diámetros:

Diámetro de las armaduras longitudinales ..... Ø = 25 mm

Diámetro de las armaduras transversales ..... Ø' = 12 mm

Separación máxima de las armaduras (cm) .....Smax = 30.00

Recubrimiento de las armaduras (m) ..... c = 0.04

Cuantías geométricas mínimas por temperatura y retracción.. MIN = 1

-Características del terreno:

Terreno sobre talón:

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje activo calculado segúnCoulomb ...Kax = 0.333

Cohesión de las tierras (t/m2) ..... c = 0.00

Terreno sobre puntera :

Peso especifico de las tierras (t/m3) ..... ¥t = 1.80

Angulo de rozamiento interno de las tierras (°) ..... Ø = 30.00

Angulo de rozamiento entre las tierras y el muro (°)..delta = 0.00

Coeficiente de empuje pasivo de las tierras .....Kpx = 3.000

Terreno de cimentación :

Coeficiente de rozamiento entre el cimiento y el suelo .. µ = 0.577

Adherencia entre el cimiento y el suelo (t/m2) ..... a = 0.00

Angulo de la superficie del terreno con la horizontal ... ß = 0.00°

-Sobrecargas:

Carga por unidad de longitud de talud (t/m2) ..... q = 0.50

Carga en faja paralela a la coronación (t/m2) ..... q' = 0.00

Carga en línea paralela a la coronación (t/m) ..... p = 6.50

Distancia de la carga p al paramento interior (m) ..... a = 1.25

Carga concentrada puntual (t.) ..... P = 0.00

Carga sobre zapata aislada (t) ..... W = 0.00

No se considera la acción sísmica .....

ACCIONES VERTICALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Zona	Volumen (m3)	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Distancia (m)	Momento (txm)
HORMIGON:					
Talón	1.92	2.50	4.81	2.43	11.67
Puntera	0.25	2.50	0.63	0.25	0.16
Tacón	0.00	2.50	0.00	4.35	0.00
Total zapata	2.17	2.50	5.44	2.18	11.83
Muro frontal	2.97	2.50	7.44	0.88	6.51
TOTAL HORMIGON (1)	5.15	2.50	12.88	1.42	18.34
TIERRAS:					
Sobre talón	22.75	1.80	40.95	2.72	111.59
Sobre puntera	0.25	1.80	0.45	0.25	0.11
TOTAL TIERRAS (2)	23.00	1.80	41.40	2.70	111.70
SOBRECARGAS:					
Repartida	---	---	1.63	2.72	4.43
Repartida en faja	---	---	0.00	0.00	0.00
En línea	---	---	6.50	2.35	15.27
Concentrada	---	---	0.00	0.00	0.00
En zapata	---	---	0.00	0.00	0.00
TOTAL CARGAS (3)	---	---	8.13	2.42	19.70
RESULTANTE VERTICAL (1)+(2)+(3) :	N= 62.40	Xn= 2.40			149.74

ACCIONES HORIZONTALES Y MOMENTOS RESPECTO AL EXTREMO A

Acción horizontal sobre el muro	Fuerza (t)	Distancia (m)	Momento (txm)

Empuje de tierras	16.87	2.50	42.19
Empuje del agua	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga repartida	1.25	3.75	4.69
Empuje de carga repartida en faja	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en línea	3.55	4.56	16.20
Empuje de carga concentrada	0.00	0.00	0.00
Empuje de carga en zapata	0.00	0.00	0.00
TOTAL EMPUJE ACTIVO (1)	Ea= 21.68	Ya= 2.91	63.08
EMPUJE PASIVO FRENTE A PUNTERA (2)	Ep= 2.02	Yp= 0.22	0.45
RESULTANTE HORIZONTAL (1)-(2)	Eh= 19.65	3.19	62.63

COMPROBACION DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL DESLIZAMIENTO

Acciones favorables:

Rozamiento suelo-cimiento ..... µ.N = 36.00

Fuerza-adherencia suelo-cimiento .....a.B = 0.00

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep = 2.02

Total acciones favorables ..... = 38.03

Acción desfavorable:

Empuje sobre plano vertical de fin de talón ..... Ex = 17.83

Coeficiente de seguridad = 38.03 / 17.83 .....Csd = 2.132

SEGURIDAD FRENTE AL VUELCO

Momentos estabilizadores:

Peso propio .....N.Xn = 149.74

Empuje pasivo frente a puntera .....Ep.Yp = 0.45

Rozamiento terreno en plano de fin de talón .....N.Xn = 32.72

Total momentos estabilizantes ..... Me = 182.91

Momento volcador :

Empuje lateral .....Mv = Ex.Y = 53.46

Coeficiente de seguridad = 182.91 / 53.46 .....Csv = 3.421

COMPROBACION DE LAS TENSIONES DEL TERRENO

==========

-Tensiones en estado de servicio:

Excentricidad efectiva (m) (>B/2 fuera núcleo central) e = 0.79

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 29.95

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 19.97

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 4.17

-Tensiones bajo empuje mayorado (¥ = 1.50) :

Excentricidad efectiva (m) (>B/6 fuera núcleo central) e = 1.29

Tensión máxima (t/m2) .....Smax = 47.09

Tensión mínima (t/m2) .....Smin = 0.00

Tensión en cdg de la superficie de apoyo (t/m2) ....Scdg = 31.39

Zona comprimida desde el extremo A. (< B) ..... c = 2.65

PRESIONES LATERALES SOBRE EL MURO

==========

Cota (m)	Presión Tierras (t/m2)	Carga Agua (t/m2)	Carga Repart. (t/m2)	Carga en faja (t/m2)	Carga en línea (t/m2)	Carga Puntual (t/m2)	Carga zapata (t/m2)	Presión Total (t/m2)
7.50	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
7.13	0.22	0.00	0.17	0.00	0.33	0.00	0.00	0.72
6.75	0.45	0.00	0.17	0.00	0.61	0.00	0.00	1.23
6.38	0.67	0.00	0.17	0.00	0.79	0.00	0.00	1.63
6.00	0.90	0.00	0.17	0.00	0.88	0.00	0.00	1.95
5.63	1.12	0.00	0.17	0.00	0.89	0.00	0.00	2.18
5.25	1.35	0.00	0.17	0.00	0.84	0.00	0.00	2.36
4.88	1.57	0.00	0.17	0.00	0.77	0.00	0.00	2.51
4.50	1.80	0.00	0.17	0.00	0.69	0.00	0.00	2.65
4.13	2.02	0.00	0.17	0.00	0.60	0.00	0.00	2.79
3.75	2.25	0.00	0.17	0.00	0.52	0.00	0.00	2.94
3.38	2.47	0.00	0.17	0.00	0.45	0.00	0.00	3.09
3.00	2.70	0.00	0.17	0.00	0.39	0.00	0.00	3.26
2.63	2.92	0.00	0.17	0.00	0.34	0.00	0.00	3.43
2.25	3.15	0.00	0.17	0.00	0.29	0.00	0.00	3.61
1.88	3.37	0.00	0.17	0.00	0.25	0.00	0.00	3.79
1.50	3.60	0.00	0.17	0.00	0.22	0.00	0.00	3.99

1.13	3.82	0.00	0.17	0.00	0.19	0.00	0.00	4.18
0.75	4.05	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00	0.00	4.38
0.38	4.27	0.00	0.17	0.00	0.15	0.00	0.00	4.59
0.00	4.50	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00	0.00	4.80

ESFUERZOS DE CÁLCULO Y ARMADURAS ESTRICTAS

==========

M U R O

Cota (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
7.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.13	0.27	0.36	0.25	0.04	0.00	0.00
6.75	0.29	0.76	0.80	0.23	0.11	0.47
6.38	0.31	1.17	1.60	0.67	0.45	1.88
6.00	0.32	1.62	2.61	1.45	1.02	4.30
5.63	0.34	2.09	3.77	2.65	1.85	7.78
5.25	0.36	2.58	5.05	4.30	2.93	12.31
4.88	0.38	3.11	6.42	6.44	4.25	17.85
4.50	0.40	3.66	7.87	9.12	5.80	24.36
4.13	0.42	4.23	9.40	12.36	7.57	31.80
3.75	0.44	4.83	11.02	16.18	9.56	40.16
3.38	0.46	5.46	12.71	20.63	11.77	49.42
3.00	0.47	6.12	14.50	25.73	14.18	59.56
2.63	0.49	6.80	16.38	31.52	16.81	70.61
2.25	0.51	7.51	18.36	38.03	19.66	82.58
1.88	0.53	8.24	20.44	45.30	22.73	95.48
1.50	0.55	9.00	22.63	53.37	26.03	109.34
1.13	0.57	9.79	24.93	62.29	29.57	124.20
0.75	0.59	10.60	27.34	72.08	33.35	140.08
0.50	0.60	11.16	29.01	79.13	36.02	151.26

T A L O N

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)
1.63	0.50	-	-12.99	-17.83	9.59	40.28
2.75	0.50	-	-21.98	-51.06	28.79	120.90
3.25	0.50	-	-25.97	-71.31	41.72	175.24

P U N T E R A

Secc. (m)	Canto (m)	Axil (t)	Cortante (t)	Momento (txm)	Armadura (cm2)	Capacidad Mecánica (t)

0.25	0.50	-	9.75	1.25	0.65	2.72
0.50	0.50	-	19.50	4.99	2.64	11.09

DIMENSIONAMIENTO Y MEDICIONES POR METRO DE MURO

==========

ARMADURA LONGITUDINAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	12.50	25	164.93	7.13	219.80
3	10.00	25	206.17	4.17	160.66
4	12.50	25	164.93	2.96	91.40
5	30.00	25	68.72	6.98	89.66
6	30.00	25	68.72	1.44	18.51
				Total =	580.03

ARMADURA TRANSVERSAL DISPUESTA

Tipo de Armadura	Separación (cm)	Diámetro (mm)	Capacidad Mecánica (t)	Longitud (m)	Peso (kg)
2	10.00	12	47.50	71.0 x 1	63.05
3	12.50	12	38.00	31.0 x 1	27.53
4	15.00	12	31.67	8.0 x 1	7.10
5	10.00	12	47.50	71.0 x 1	63.05
				Total =	160.73

RELACCION ARMUDURAS - HORMIGON

Volumen total de hormigón por metro de muro (m3) ..... =	5.15
Peso total de armaduras por metro de muro (Kg) ..... =	740.76
Kg de acero por m3 de hormigón ..... =	143.84

COMPROBACION A FISURACION (Art.49 EHE)

==========

Sección critica del muro

---

b = 100.00 cm h = 60.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 39.27 cm2 A'= 16.36 cm2 d = 54.75 cm d'= 5.25 cm í=2.5cm

s = 12.50 cm Ace = 1500.00 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih (cm)	x (cm)	h-x (kp/cm2)	fctSsr (kp/cm2)
20.27	2042912	30.64	29.36	29.13	1034.01

Sección fisurada(txm)	Mk	If (cm4)	x (cm)	d-x (kp/cm2)	Sc (kp/cm2)	Ss
52.75	570033	14.38	40.37	133.10	2691.30	

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00119

Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 15.27

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.31

Sección critica de la zapata

---

b = 100.00 cm h = 50.00 cm Ec= 291483 Kp/cm2 n=Ec/Es= 7.20

A = 49.09 cm2 A'= 0.00 cm2 d = 44.75 cm d'= 4.00 cm í=2.5cm

s = 10.00 cm Ace = 1250.00 cm2

Sección homogeneizada(txm)	Mfis (cm4)	Ih (cm)	x (cm)	h-x (kp/cm2)	fctSsr (kp/cm2)
14.39	1170501	26.30	23.70	29.13	734.99

Sección fisurada(txm)	Mk	If (cm4)	x (cm)	d-x (kp/cm2)	Sc (kp/cm2)	Ss
47.54	425215	14.60	30.15	163.26	2428.33	

Alargamiento medio de las armaduras ..... €sm = 0.00110

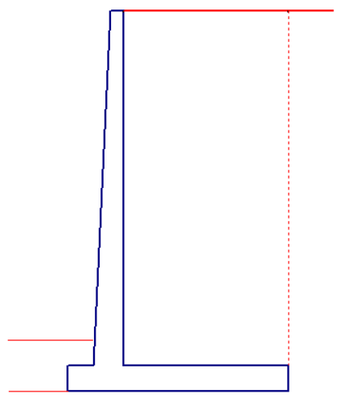
Separación media de las fisuras (cm) ..... Sm = 13.18

Abertura característica de fisuras (mm) .....Wk = 0.25

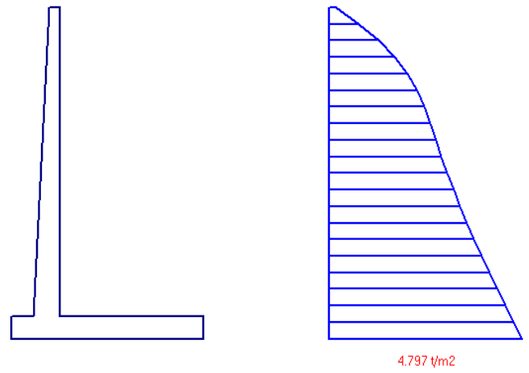
Valores máximos permitidos para la abertura de fisura :

Clase expos.	I	IIa,IIb,H	IIIa,IIIb,IV,F	IIIc,Qa,Qb,Qc
(mm)	0.4	0.3	0.2	0.1

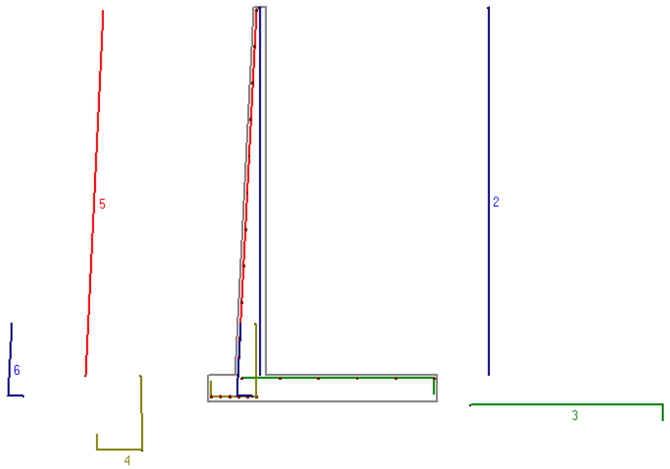
SECCION DEL MURO



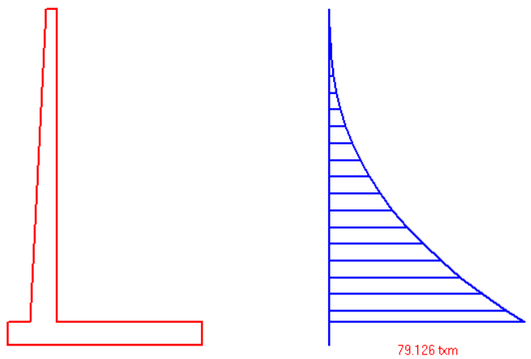
EMPUJES LATERALES SOBRE EL MURO (t/m2)

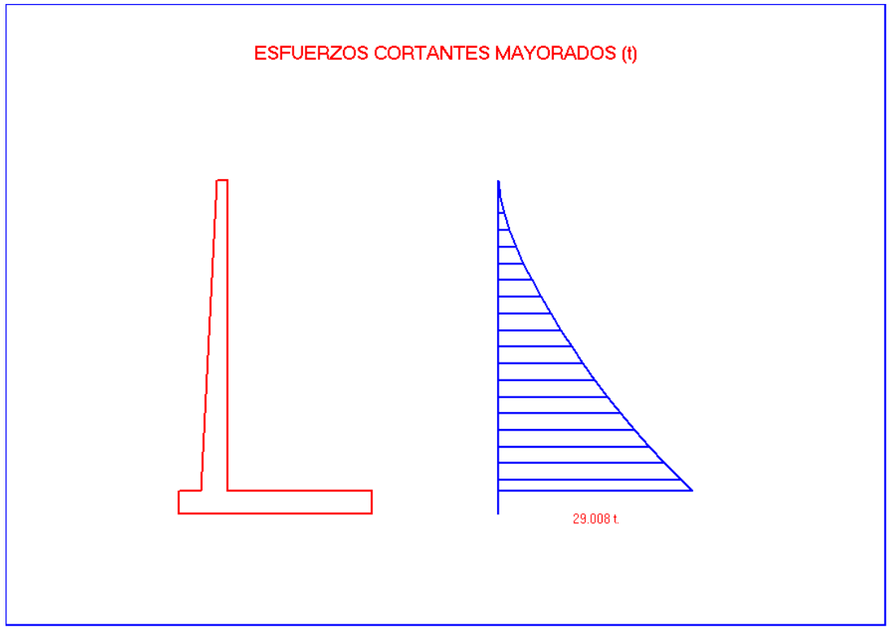


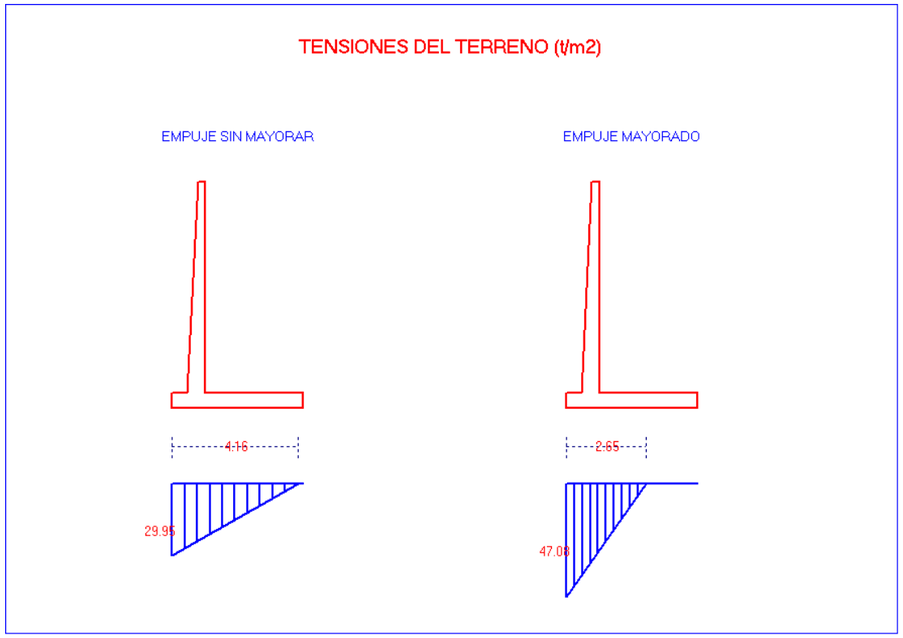
ARMADURAS Y DESPIECE



MOMENTOS FLECTORES MAYORADOS (txm)




ESFUERZOS CORTANTES MAYORADOS (t)
29.008 t.


TENSIONES DEL TERRENO (t/m2)
EMPUJE SIN MAYORAR
EMPUJE MAYORADO
4.16
2.65
29.95
47.08

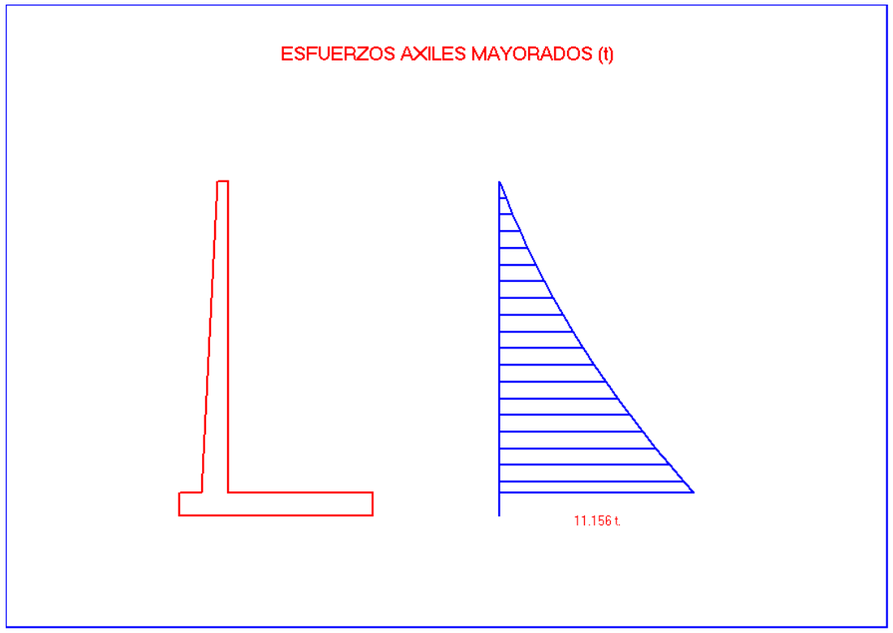
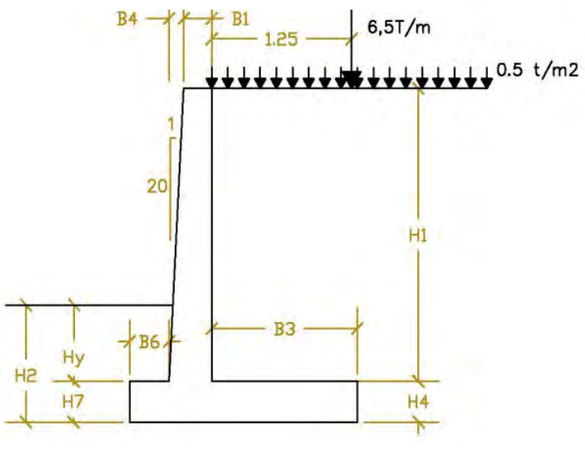

ESFUERZOS AXILES MAYORADOS (t)
11.156 t.

TABLA RESUMEN

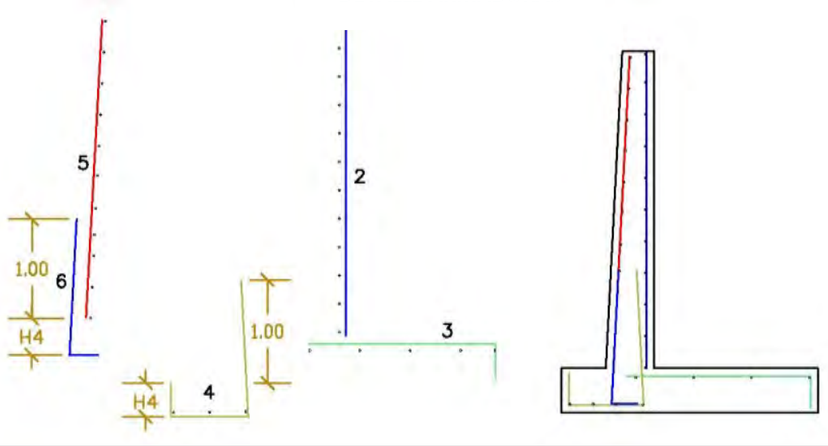
DIMENSIONES (m)								SECCIÓN (m^2)	ARMADURAS (Ø xx/yy cm)									MASA ACERO (kg/m)
									Longitudinal					Transversal				
H1	H4=H7	H9	Hy	B1	B3	B4	B6		2	3	4	5	6	2	3	4	5	
1.5	0.35	1.00	0.65	0.25	1.25	0.028	0.35	1.10	10/22.5	10/22.5	10/22.5	10/30.0	10/30.0	10/15.0	10/22.5	10/22.5	10/15.0	42.90
2.0	0.35	1.00	0.65	0.25	1.30	0.10	0.35	1.30	12/22.5	12/30.0	12/22.5	12/30.0	12/30.0	10/12.5	10/22.5	10/22.5	10/12.5	61.83
2.5	0.35	1.00	0.65	0.25	1.30	0.13	0.35	1.49	12/15.0	12/30.0	12/15.0	12/30.0	12/30.0	10/12.5	10/22.5	10/22.5	10/12.5	80.40
3.0	0.40	1.00	0.60	0.25	1.30	0.15	0.40	1.81	16/20.0	16/30.0	16/20.0	16/30.0	16/30.0	10/10.0	10/20.0	10/20.0	10/10.0	125.21
4.0	0.45	1.00	0.55	0.25	1.80	0.20	0.45	2.64	16/15.0	16/17.5	16/15.0	16/30.0	16/30.0	12/15.0	12/27.5	12/27.5	12/15.0	186.14
5.0	0.50	1.00	0.50	0.25	2.30	0.25	0.50	3.53	20/15.0	20/15.0	20/15.0	20/30.0	20/30.0	12/12.5	12/25.0	12/25.0	12/12.5	339.89
6.0	0.50	1.00	0.50	0.25	2.80	0.30	0.50	4.32	20/10.0	20/10.0	20/10.0	20/30.0	20/30.0	12/12.5	12/17.5	12/20.0	12/12.5	484.48
7.0	0.50	1.00	0.50	0.25	3.25	0.35	0.50	5.15	25/12.5	25/10.0	25/12.5	25/30.0	25/30.0	12/10.0	12/12.5	12/15.0	12/10.0	740.76

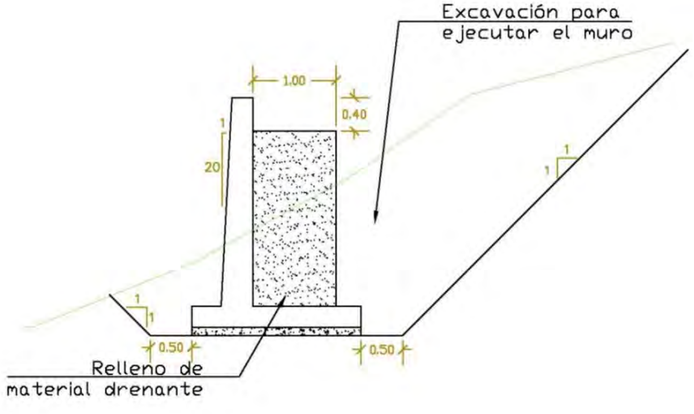
MEDICIONES (/m muro)					
H1	HL-15 (m^3)	ENCOFRADO (m^2)	HA-30 (m^3)	MATERIAL FILTRO (m^3)	MASA ACERO (kg)
1.5	0.19	3.70	1.10	1.10	42.90
2.0	0.20	4.70	1.30	1.60	61.83
2.5	0.20	5.70	1.49	2.10	80.40
3.0	0.21	6.80	1.81	2.60	125.21
4.0	0.27	8.90	2.64	3.60	186.14
5.0	0.33	11.00	3.53	4.60	339.89
6.0	0.39	13.00	4.32	5.60	484.48
7.0	0.44	15.00	5.15	6.60	740.76

DETALLE MURO Y SOBRECARGAS



DETALLE ARMADURAS





ANEJO Nº6– SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Contenido

6.1. Soluciones al tráfico durante las obras 3

6.2. Señalización de las obras 3

6.2.1. Introducción 3

6.2.2. Objetivos 3

6.2.3. Principios básicos 4

6.2.4. Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas 4

6.2.5. Croquis de la señalización proyectada para los casos previstos 4

6.2.6. Elementos de la señalización, balizamiento y defensa 7

6.2.6.1. Señales de peligro 8

6.2.6.2. eñales de reglamentación y prioridad 9

6.2.6.3. Señales de indicación 9

6.2.6.4. Señales manuales 12

6.2.6.5. Elementos de balizamiento reflectantes 12

6.3. Señalización horizontal provisional 12

6.1. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

El presente anejo pretende recoger, de modo esquemático, algunas de las posibles soluciones para solventar las interferencias que se producirán al tráfico como consecuencia de la ejecución de las obras.

Pretende ser una justificación de la viabilidad de las obras proyectadas, sirviendo al mismo tiempo para evaluar la posible incidencia económica que puede tener el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras, al objeto de prever las suficientes partidas presupuestarias.

No se pretende en el presente anejo el resolver al detalle ni pormenorizadamente toda la causística que se puede derivar de las soluciones que se proponen, ya que éstas son parte de la obra y han de ser resueltas por los equipos técnicos a que dichas obras están adscritas, especialmente del contratista que es quien más experiencia puede y debe aportar en este tipo de actuaciones.

También se cuidará especialmente la señalización de todas las interferencias al tráfico y a terceros, como consecuencia de las obras en general. A tal efecto se incluyen esquemas de habilitación de diferentes tipos de desvíos que pueden presentarse estándose, para más detalle, a lo recogido en la norma 8.3-IC *"Señalización de obras"*, así como en las publicaciones de la Dirección General de Carreteras *"Manual de ejemplos de señalización de obras fijas"* y *"Señalización móvil de obras*" ambas de la "serie monografías".

Las zonas que más conflictos presentan a la hora de organizar su construcción y los consiguientes desvíos, es el tramo correspondiente a las intersecciones y desvíos, así como la zona donde se encuentran las curvas del tramo. La mayor problemática se presentará durante la ejecución de las excavaciones y refuerzos de firme.

Se deberán mantener de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente a juicio del Director, pasos para el tráfico en ambos sentidos. Puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico.

En caso de ser preciso cortar la carretera, se recabará la pertinente autorización de la Administración y se habilitarán y señalizarán adecuadamente los itinerarios alternativos en la forma que especifique la Administración.

El contratista dispondrá los adecuados medios de protección para evitar la proyección y/o caída de tierras y materiales a la calzada, tanto las horas de trabajo como las de parada.

Se advierte que los desvíos y soluciones propuestos en este anejo se presentan a título indicativo, pudiendo el contratista, si así lo aprobara el Director de Obra, proponer otras soluciones. En cualquier caso, serán de cuenta del contratista, y en consecuencia no serán de abono, las gestiones, permisos, ocupaciones temporales, etc. que requiera cualquier tipo de desvío, previsto o no. Sólo tendrá derecho el contratista a percibir las partidas presupuestarias incluidas en el presupuesto de la obra, aplicando a los precios de las unidades de obra contenidas en el mismo las mediciones correspondientes a las obras aprobadas por el Director de Obra.

6.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

6.2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio realizado en este anejo ha seguido los criterios incluidos en la Norma 8.3-IC *"Señalización de obras"*, aprobada en el punto 1º de la O.M. de 31-8-87 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas y el *"Manual de ejemplos de señalización de obras fijas"* del Ministerio de Fomento.

6.2.2. OBJETIVOS

La señalización proyectada en este anejo tiene tres objetivos básicos, informar al usuario de la presencia de las obras, ordenar la circulación en el tramo de carretera afectado por las mismas, y por último, modificar el comportamiento de los conductores para que adapten su modo de circulación a las circunstancias particulares de la obra.

Existe un cuarto objetivo transferido del Estudio de Seguridad y Salud a la señalización de obras, consistente en proteger a los trabajadores mediante la señalización y balizamiento de la zona de obras de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la misma.

6.2.3. PRINCIPIOS BÁSICOS

La credibilidad del sistema de señalización proyectado es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario de la carretera no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente. Por lo que tanto, la señalización como el balizamiento se regirán por los siguientes principios básicos:

- Estar justificados y ser creíbles, sin resultar excesivos.
- Adaptarse a la evolución de la obra.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos
- Retirarlos de la vía tan pronto desaparezca la situación que provocó su instalación.

6.2.4. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

La norma 8.3-IC establece la obligación del autor del proyecto de adaptar la señalización al tipo de vía, ocupación prevista de la plataforma, duración de la ocupación, intensidad y velocidad normal de la circulación y peligrosidad que reviste la presencia de la obra.

Teniendo en cuenta los diferentes casos propuestos por la norma 8.3-IC, se reproducen a continuación los que corresponden a las situaciones previsibles en la obra: *"Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales".*

- Tipo de vía: Tipo C. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles
- Situación de la zona fija de obras
  - Situación del obstáculo 1: Exterior a la plataforma
  - Situación del obstáculo 2: En el arcén exterior
  - Situación del obstáculo 5: En la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación
  - Situación del obstáculo 6: En la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación.
  - Situación del obstáculo 8: En la calzada, de forma que se requiera el corte total de ésta.

Una vez definidas las situaciones posibles, se trasladan estos datos a la tabla 11.1 "Casos posibles de ordenación de la circulación" obteniendo el tipo de casos que se presentarán en esta obra, los cuales se señalan en la siguiente tabla con una cruz doble.

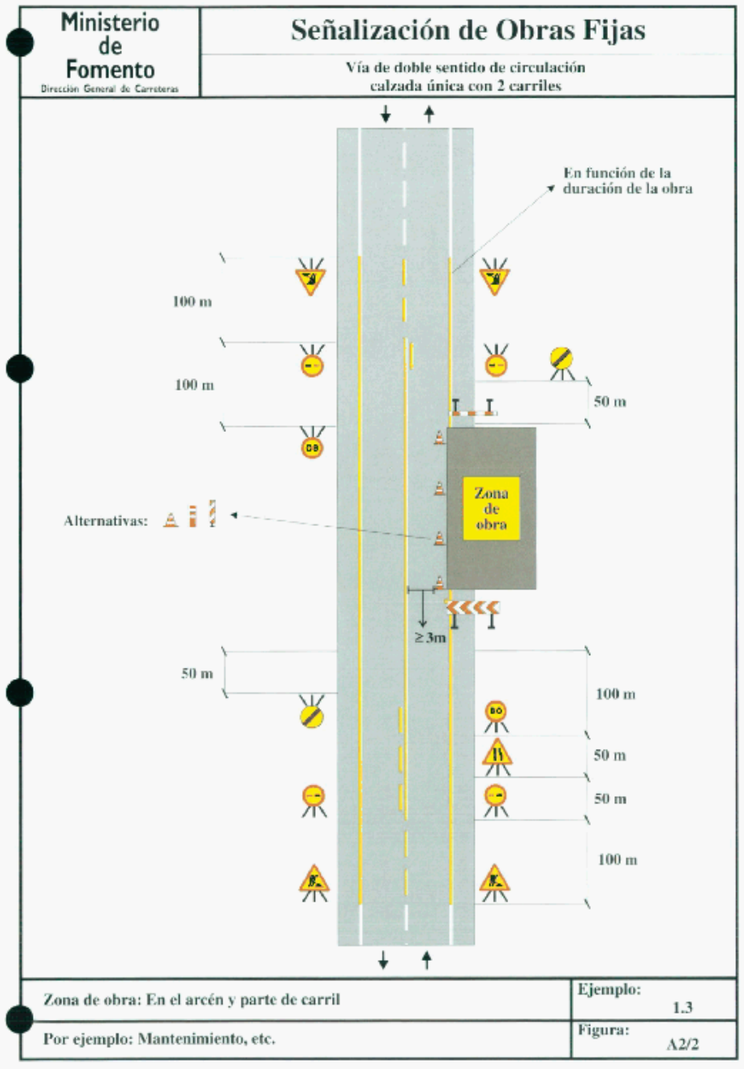
Tabla 11.1

Situación del Obstáculo	Tipo de Vía			
	A	B	C	D
1	**XX**	X	X	X
2	**XX**	X	X	X
3	X	X	X	X
4	X	X	X	X
5	**XX**	X	X	X
6	**XX**	X	X	X
7	X	X	X	X
8	**XX**	X	X	X

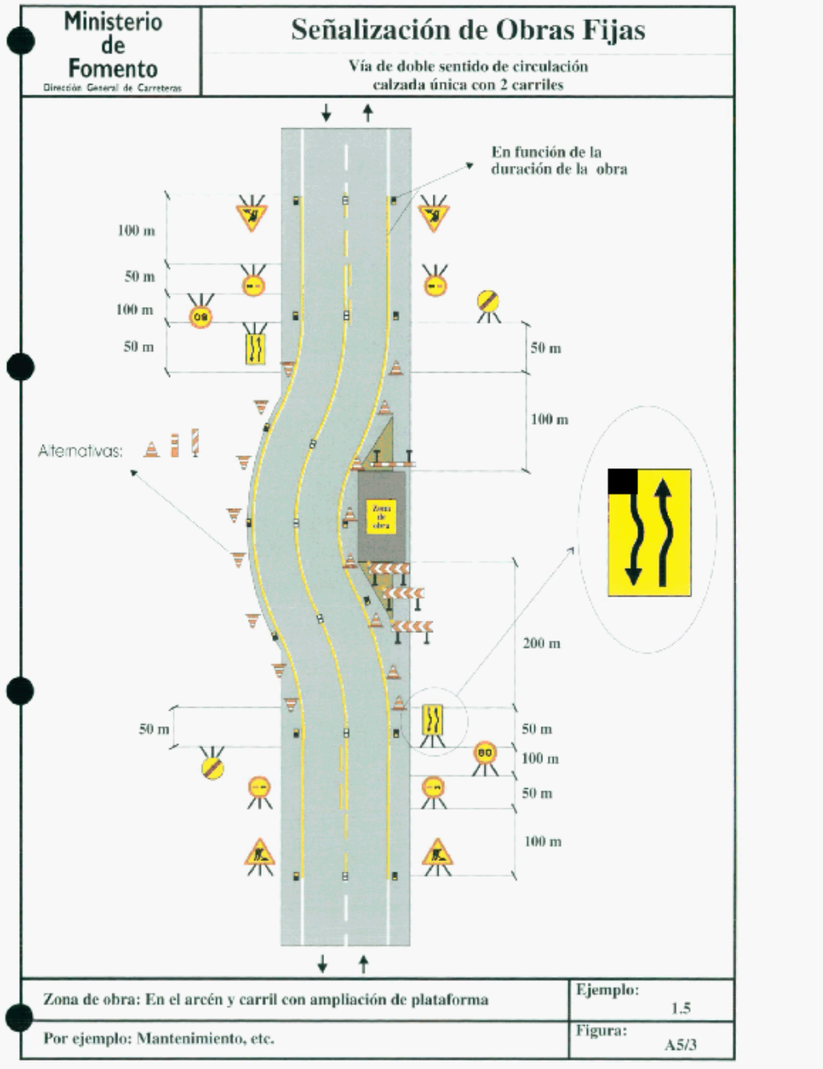
Por lo tanto, en esta obra se pueden presentar los casos: C-1, C-2, C-6 y C-8, para los cuales la Norma 8.3-IC "*Señalización de Obra"* describe ampliamente los elementos de señalización a emplear.

6.2.5. CROQUIS DE LA SEÑALIZACIÓN PROYECTADA PARA LOS CASOS PREVISTOS

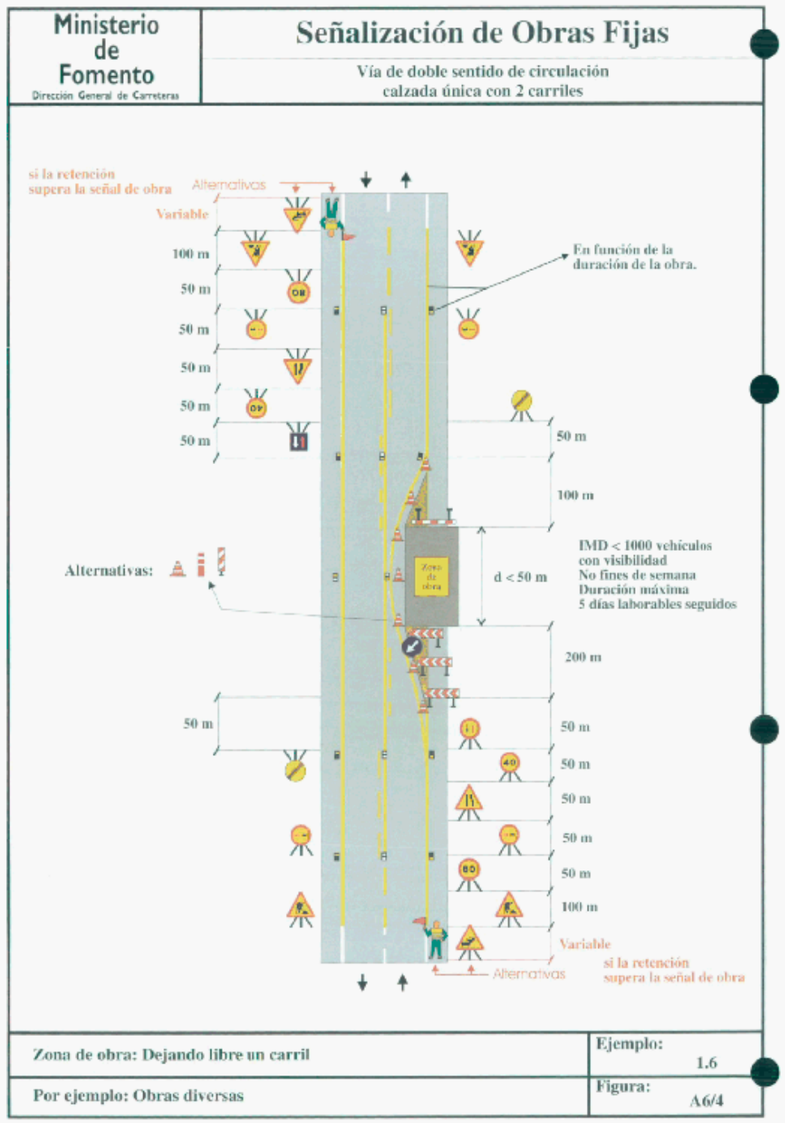
La representación gráfica de la señalización de estos casos ha sido la indicada en el *"Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas"* publicado por el Ministerio de Fomento.


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
100 m
50 m
Alternativas:
Zona de obra
≥ 3m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 1.3
Figura: A2/2

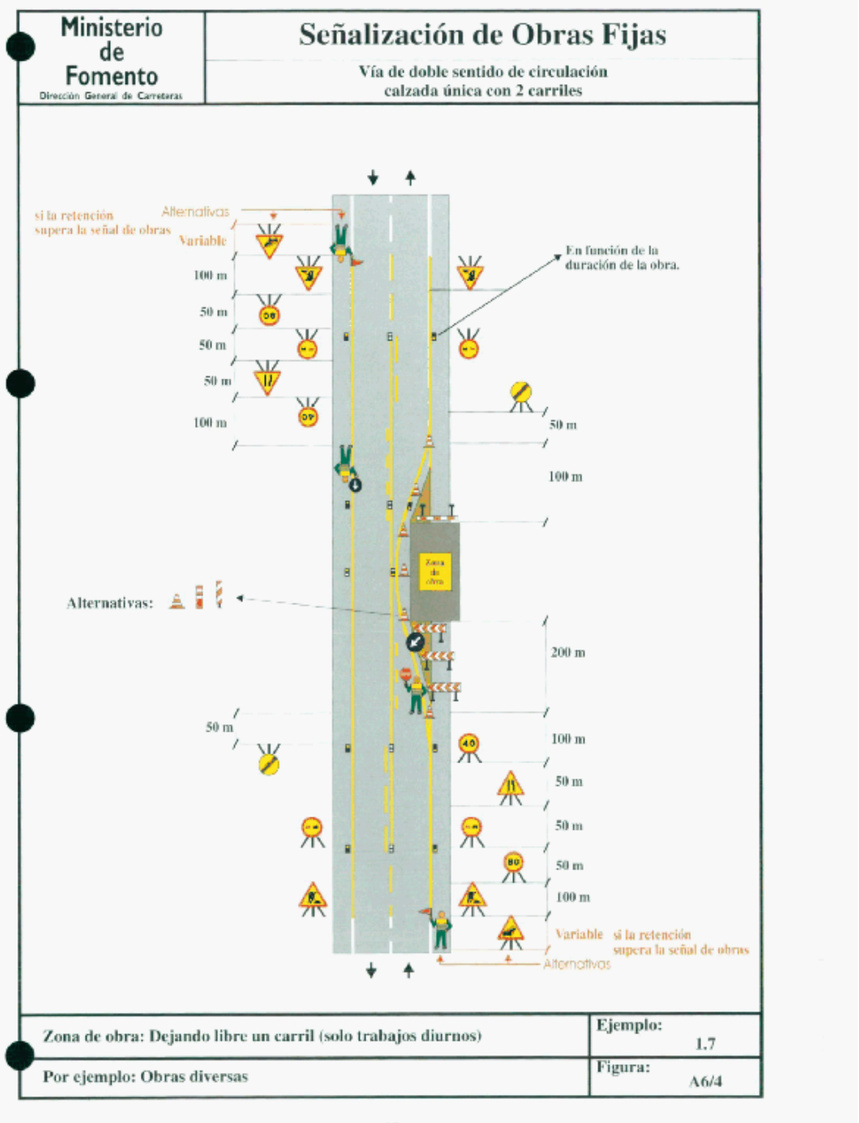
13


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Alternativas:
200 m
50 m
50 m
100 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y carril con ampliación de plataforma
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 1.5
Figura: A5/3

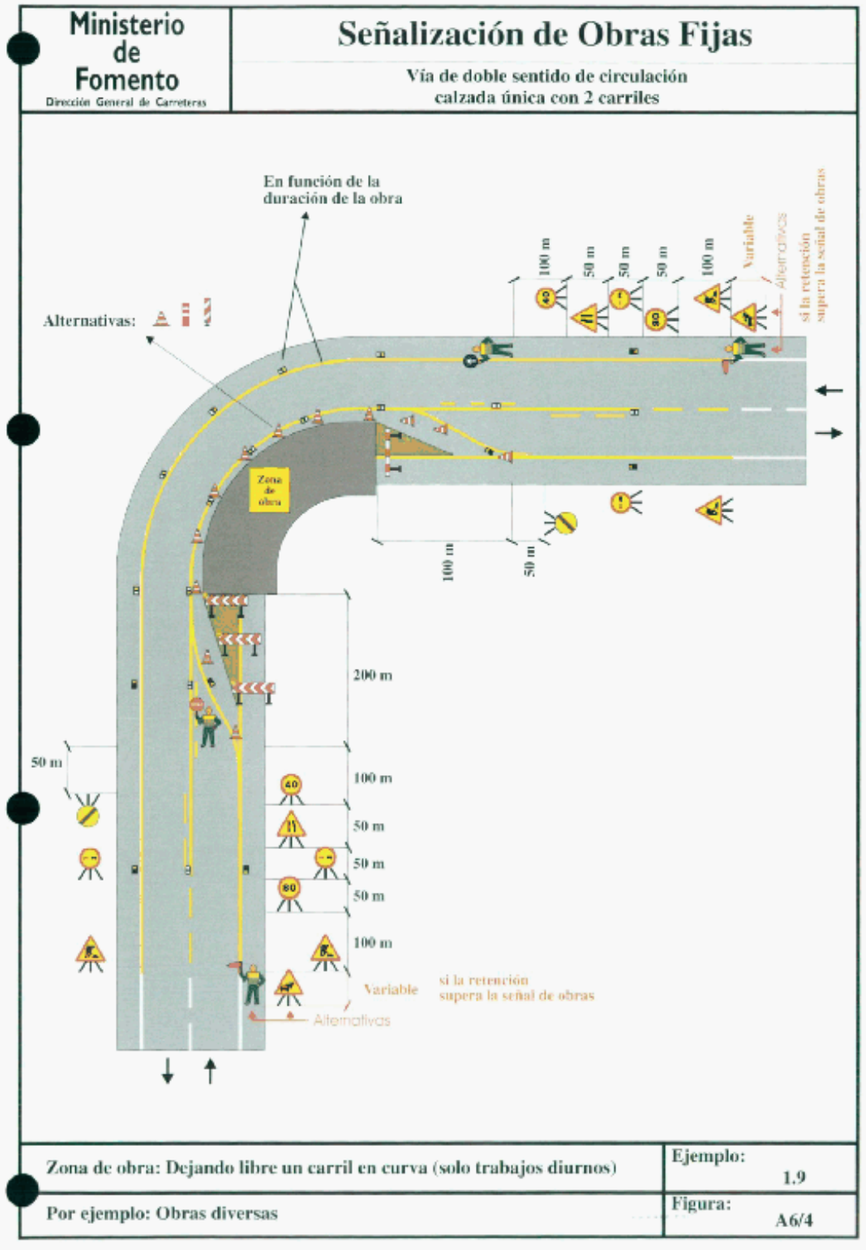
15


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
si la retención supera la señal de obra
Alternativas
Variable
100 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
En función de la duración de la obra.
50 m
100 m
Alternativas:
IMD < 1000 vehículos con visibilidad
No fines de semana
Duración máxima
5 días laborables seguidos
d < 50 m
200 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
100 m
Variable
si la retención supera la señal de obra
Alternativas
Zona de obra: Dejando libre un carril
Ejemplo: 1.6
Por ejemplo: Obras diversas
Figura: A6/4

16


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
si la retención supera la señal de obras
Alternativas
Variable
100 m
50 m
50 m
50 m
100 m
En función de la duración de la obra.
50 m
100 m
Alternativas:
50 m
200 m
50 m
50 m
50 m
50 m
50 m
100 m
Variable
si la retención supera la señal de obras
Alternativas
Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)
Ejemplo: 1.7
Por ejemplo: Obras diversas
Figura: A6/4

17



6.2.6. ELEMENTOS DE LA SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa para estas obras se corresponden con los incluidos en el Anexo I *"Catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensa"* de la Norma 8.3-IC, complementados con los elementos de señalización personal de los operarios, el cierre de malla electrosoldada y lo que sobre el particular determine el director.

A continuación, se describen someramente los pasos seguidos hasta especificar las características que deben reunir cada uno de los elementos de señalización, balizamiento y defensa.

La categoría dimensional de éstos, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, será NORMAL según lo previsto en la tabla 5 de la Norma 8.3-IC que se reproduce a continuación.

Tabla 11.2

TIPO DE VÍA	CATEGORÍA DIMENSIONAL		
	MUY GRANDE	GRANDE	NORMAL
Autopistas y Autovías	Recomendable	Permitida	Prohibida
Red de la red de VE>90 Km/h	Permitida	Recomendable	Recomendable
Resto de la red de VE<90 Km/h	Permitida	Permitida	Permitida

Una vez justificada, en virtud de la tabla 11.2, la categoría dimensional de los elementos de señalización seleccionados para esta obra, se indican las dimensiones mínimas que deberán tener los mismos, cuyos valores se recogen en la tabla 11.3.

Tabla 11.3

TIPO	DIMENSIÓN	NORMAL (cm.)
TP-	Lado	90
TR-	Diámetro o lado	60
TS-52 a TS-62	Superficie	0,5 m^2
TS-210 a TS-220	Altura de letra	15
TS-800 A TS-860	Altura de letra o número	10
TM-2 y TM-3	Diámetro o doble apotema	30
TB-1 y TB-3	Base Altura	195 95
TB-2 y TB-4	Base Altura	160 45
TB-5	Base Altura	140 25
TB-6	Altura	50
Reflexivo TB-7	Base Altura	10 30
Reflexivo TB-8 y TB-9	Base Altura	15 70
TB-11	Diámetro del círculo reflexivo Altura del fuste luminiscente	6 70
TB-13	Lados perpendiculares del pentágono Separación entre elementos	6 y 10 25

Por último, se enumeran cada uno de los elementos de señalización, balizamiento y defensa seleccionados para la ordenación de la circulación durante la ejecución de esta obra.

Todas las señales de obra tendrán **retrorreflectancia nivel I**

6.2.6.1. SEÑALES DE PELIGRO

- Señal vial. Triangular peligro estrechamiento de calzada, TP-17a y TP-17b de 90 cm de lado.



TP-17

- Señal vial. Triangular peligro obras, TP-18 de 90 cm de lado.



- Señal vial. Triangular peligro otros peligros, TP-50 de 90 cm de lado.



- Señal vial. Triangular peligro congestión, P-31 de 90 cm de lado.



6.2.6.2. EÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

- Señal vial. Velocidad máxima. TR-301 de 60 cm de diámetro.



- Señal vial. Prohibido el adelantamiento. TR-305 de 60 cm de diámetro.



- Señal vial. Paso obligatorio izquierda. TR-401 de 60 cm de diámetro.



- Señal vial. Fin de prohibiciones. TR-500 de 60 cm de diámetro.



6.2.6.3. SEÑALES DE INDICACIÓN

- Señal vial. Desvío de un carril por la calzada opuesta, TS-60.



- Señal vial. Panel genérico con la inscripción “SALIDA DE CAMIONES”. TS-860.

PROYECTO : Proyecto: Crucero de Boo - Liaño
CARTEL : Señalización obra Cartel PRECAUCIÓN SALIDA CAMIONES
PROVINCIA : Cantabria
DIMENSIONES : 2900x1575
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 150
ANCHO ORLA : 30
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

Servicio de Proyectos y Obras

CARTEL : 2900x1575

	P	R	E	C	A	U	C	I	Ó	N
X mm	717	857	1013	1150	1302	1471	1631	1799	1865	2048
Y mm	1277	1277	1277	1277	1277	1277	1277	1277	1277	1277
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

PRECAUCIÓN <=> 1467mm

	S	A	L	I	D	A		D	E		C	A	M	I	O	N	E	S
X mm	151	306	475	602	676	822	963	1113	1275	1383	1533	1685	1854	2048	2114	2297	2477	2614
Y mm	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027	1027
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

SALIDA DE CAMIONES <=> 2598mm

	#	#
X mm	505	1795
Y mm	148	238
H mm	779	600

<=> 1890mm



PROYECTO : Proyecto: Crucero de Boo - Liaño
CARTEL : Señalización obra Cartel PHOBIDO PASO PERSONA AJENA OBRA
PROVINCIA : Cantabria
DIMENSIONES : 1400x1400
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 80
ANCHO ORLA : 16
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

Servicio de Proyectos y Obras



CARTEL : 1400x1400

	#
X mm	400
Y mm	704
H mm	600

<=> 600mm

	P	R	O	H	I	B	I	D	O
X mm	368	443	521	618	708	748	831	871	952
Y mm	494	494	494	494	494	494	494	494	494
H mm	80	80	80	80	80	80	80	80	80

PROHIBIDO <=> 662mm

	E	L		P	A	S	O		A		T	O	D	A
X mm	158	236	287	367	433	518	604	682	762	837	917	991	1088	1165
Y mm	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361
H mm	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

EL PASO A TODA <=> 1082mm

	P	E	R	S	O	N	A		A	J	E	N	A		A
X mm	102	177	255	333	419	516	604	679	759	839	901	979	1067	1142	1222
Y mm	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228
H mm	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

PERSONA AJENA A <=> 1195mm

	E	S	T	A		O	B	R	A
X mm	346	419	500	570	645	725	822	905	979
Y mm	95	95	95	95	95	95	95	95	95
H mm	80	80	80	80	80	80	80	80	80

ESTA OBRA <=> 708mm

6.2.6.4. SEÑALES MANUALES

- Señal vial. (manual) de paso permitido / paso prohibido, TM-2 / TM-3.

6.2.6.5. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

- Señal vial. Panel direccional estrecho, TB-2.
- Señal vial Cono de balizamiento, TB-6.
- Hito de borde reflectante, TB-11
- Marca vial de balizamiento, TB-12.
- Señal vial. Guirnalda de plástico, TB-13

6.3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PROVISIONAL

En lo que se refiere a la señalización horizontal provisional, el objetivo básico de la misma es aumentar la seguridad del usuario en las zonas de obra mediante la aplicación de marcas viales de gran calidad que permitan asegurar en los tramos señalizados una buena visibilidad tanto nocturna como diurna.

Los valores mínimos exigidos en las marcas viales empleadas como señalización horizontal temporal son las siguientes:

Tabla 11.4.

PROPIEDAD	VALOR MÍNIMO
Retrorreflexión (mcd/lux·m²)	200
Factor de luminancia	0,20
Relación de contraste	1,50
Resistencia al deslizamiento	0,45
Erosión	20 %

Coordenadas cromáticas:

Tabla 11.5

Vértice	1	2	3	4
X	0,494	0,545	0,465	0,427
Y	0,427	0,455	0,535	0,483

ANEJO Nº7 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Contenido

7.1. Introducción 3

7.2. Señalización horizontal 3

7.3. Señalización vertical 4

7.3.1. Señalización vertical empleada en el Proyecto 6

7.4. Balizamiento 7

7.5. Barreras 7

7.6. Carteles de orientación empleados en el proyecto 9

7.1. 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".

7.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

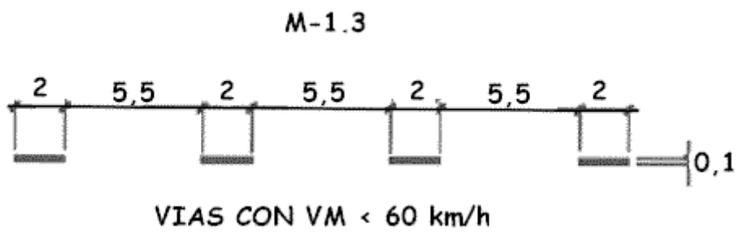
Para definir la señalización horizontal, se ha tenido en cuenta la Norma 8.2-IC *"Marcas Viales"* de marzo de 1.987 publicada por la Dirección General de Carreteras.

Todas las marcas viales proyectadas serán reflectantes en color blanco, definiéndose sus formas y características en los planos de detalle.

Las marcas viales empleadas son las siguientes:

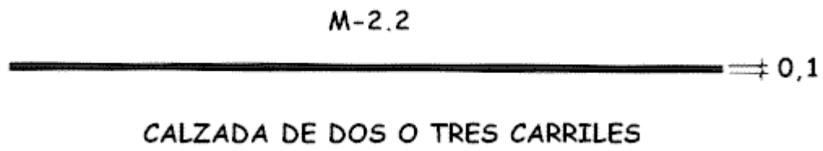
Discontinuas

- **M-1.3.** Para separación de sentidos en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento. El trazo será de 2 m y el vano de 5,5 m.

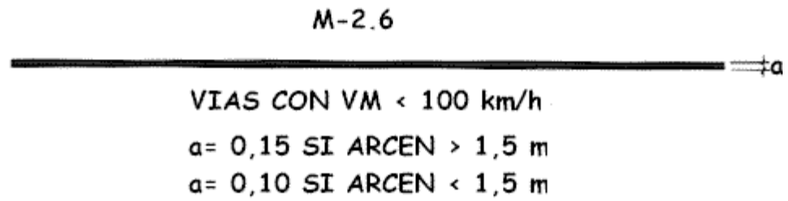


Continuas

- **M-2.2.** Para la separación de carriles de distinto sentido. Su anchura es de 10 cm.

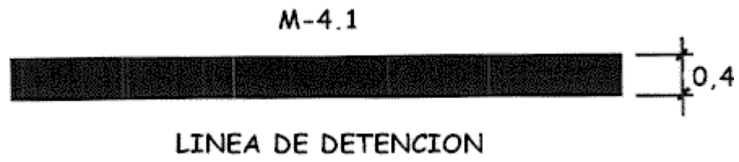


- **M-2.6.** Para delimitación del borde de calzada. La anchura de la marca "a" será de 15 cm si el arcén es igual o superior a 1,5 m y de 10 cm en caso contrario y se considera en todo el largo del tramo diseñado.

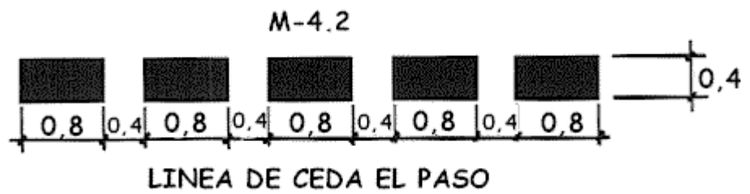


Transversales

- **M-4.1.** límite de detención. Fijación de una línea continua que ningún vehículo debe rebasar



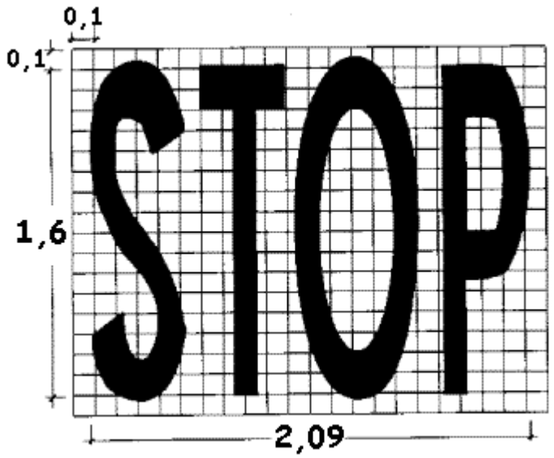
- **M-4.2.** Línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indicando "Ceda el Paso", siendo su anchura de 40 cm. El trazo será de 80 cm y el vano de 40 cm



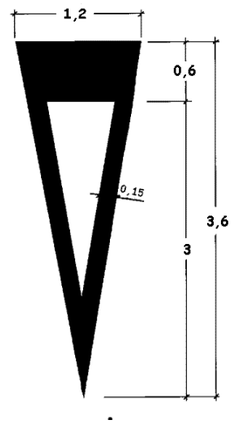
Inscripciones

- **M-6.4.** Símbolo de "STOP", situado ante una próxima línea de detención o, si esta no existiera, antes de la marca de borde de calzada. Indican al conductor la obligación de detener su vehículo ante una

próxima línea de detención o, si esta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.

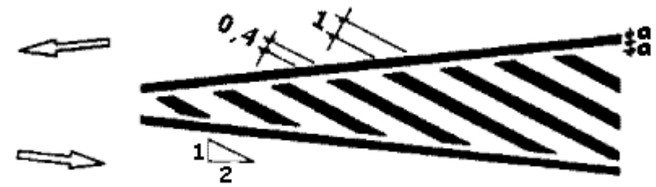


- **M-6.5.** Símbolo de "CEDA EL PASO" de 3,6 x 1,2 m (Superficie = 1,434 m^2), situado antes de la línea M-4.2. de "Ceda el Paso". Indican al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.



Otras marcas

- **M-7.2.** Indica la prohibición de que cualquier vehículo o animal penetre en esa zona, con la finalidad de incrementar la visibilidad de la zona del pavimento excluida a la circulación de vehículos e indicar hacia qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia en aquellas vías con velocidad máxima superior a 60 Km/h, siendo utilizados los tipo siguientes:
  - "A". Circulación en doble sentido. Se dispone en las isletas de los ramales bidireccionales de llegada y salida de las intersecciones.



Materiales

Se utilizarán los siguientes tipos de pintura en las marcas viales anteriormente descritas:

- Primera aplicación al término de la obra
  - Pintura acrílica con base de agua, tanto en símbolos e inscripciones como en el resto de las marcas viales.
- Segunda aplicación al término del período de garantía
  - Pintura plástica de aplicación en frío de dos componentes, de color blanco en todos los símbolos e inscripciones (apartados de "Flechas", "Inscripcciones" y "Otras marcas").
  - Pintura termoplástica en caliente para el resto de marcas viales.
- En ambos casos, el carácter reflectante de las marcas viales, se conseguirá mediante la incorporación por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a los materiales anteriormente citados.

Las proporciones de la mezcla así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para estos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200.

7.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical tiene por objeto aumentar la seguridad, eficacia y comodidad en el uso de la carretera, advirtiendo al usuario de la proximidad de algún peligro, dándole la información necesaria para que pueda elegir una dirección sin titubeos, o bien recordándole algunas prescripciones del código de circulación.

El estudio de la señalización a proyectar se ha realizado de acuerdo con la 8.1-IC/99 de 28 de diciembre, publicada por la DGC-MFOM, y todas las disposiciones posteriores vigentes al efecto, acomodando la nomenclatura de las señales y paneles a la recogida en la publicación del MOPT "Catálogo de señales de circulación" y la más reciente "Señales de Circulación" (tomo I y II) de marzo y junio de 1992.

Con el fin de aumentar la sencillez y claridad de la señalización, se ha empleado el mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargarle la atención con señales cuyo mensaje sea evidente o con señales que sólo utilizaría el tráfico local, el cual realmente no las necesita. Concretamente se ha procurado que exista una distancia mínima de treinta metros (30 m) entre dos señales consecutivas.

En los planos de planta se han representado las distintas señales proyectadas con su clave de identificación.

Señales de Advertencia de Peligro:

De forma triangular, identificadas en planos mediante la letra “P” seguida de un número comprendido entre 1 y 99. El tamaño de las señales utilizadas, así como su nivel de reflectancia es el que se expone a continuación:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C. (triangular 135 cm) y nivel de reflectancia II.

Señales de Reglamentación:

De forma circular normalmente (excepto R-1 triangular y R-2 octogonal), identificadas en planos mediante la letra “R” seguida de un número. El tamaño de las señales utilizadas, así como su nivel de reflectancia es el que se expone a continuación:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C (circular 90 cm) y nivel de reflectancia II.

Señales de Indicación

De forma rectangular, identificadas en planos mediante la letra “S” seguida de un número comprendido entre 1 y 50. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia es el que se define a continuación:

- Tamaño de la señal normal según 8.1-I.C (cuadrada de 90 cm y rectangular de 135x90 cm); y nivel de reflectancia II.

Carteles de Indicación de Orientación:

En el cuadro siguiente se exponen las características principales de los carteles de orientación, así como los subgrupos en que se clasifican:

Cuadro resumen de carteles de orientación empleados					
Tipo	Código en planos	Clase de carretera	Altura Básica Letras (Hb)	Fondo Cartel	Caracteres, Orlas y Flechas
Carteles Flecha	Dir xx	Autopista, Autovía o Vía Rápida	270	Azul	Blanco
		Convencional con arcén > 1,5 m	100	Blanco	Negro
		Convencional con arcén < 1,5 m	80	Blanco	Negro
Orientación/Preavisos	PRE XX	Autopista, Autovía o Vía Rápida	400	Azul	Blanco
		Convencional con arcén > 1,5 m	270	Blanco	Negro
		Convencional con arcén < 1,5 m	200	Blanco	Negro

*En los carteles flecha se han ajustado sus dimensiones a los standard definidos en la Norma 8.1-IC y serán de una única pieza de chapa de acero.

Las características comunes a los carteles anteriormente citados serán las siguientes:

Alfabeto: Carretera Convencional (CCRIGE).

Nivel de Reflectancia: Nivel II

7.3.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL EMPLEADA EN EL PROYECTO

A continuación se muestran los símbolos de señales verticales que se emplearon en el presente estudio, los cuales deben cumplir los requerimientos establecidos en la normativa anteriormente indicada.











R-301 R-401















P-14a







P-24 S-7

7.4. 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:

- Captafaros adosados a la barrera de seguridad metálica. En el tronco de la traza, en ambos márgenes de la calzada, cada 4 metros.



Captafaro

- Paneles direccionales para balizamiento de curva. Estos paneles tendrán fondo azul y trazos en "V" horizontal, siendo reflectantes en color blanco. Señalizarán la dirección de las curvas de mayor peligrosidad.

- Hitos kilométricos: serán de acero galvamizado de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2. Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos:

  - Placa de señal
  - Prisma de base triangular
  - Prisma de base cuadrada
  - Elementos de fijación

  Las señales que definen el hito kilométrico llevan inscrita la nomenclatura de la carretera, el punto kilométrico de la misma en el que se encuentra situado el hito y el escudo de Cantabria.

7.5. BARRERAS

El proyecto se ha realizado teniendo en cuenta los criterios de la OC 321/95 TyP "*Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos*", modificada por la OC 28/09 sobre *"Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas"*, y las ordenes circulares 18/2004 y 18bis/2008 "*Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas*".

Dado que la velocidad de proyecto es de 40 km/h, el tipo de accidente posible será el denominado "Accidente normal".

Según la OC 18/2004 y 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas de protección para motociclistas, en carreteras de calzada única con arcén menor o igual de 1,5 m deberá disponerse de barrera provista de un sistema para protección de motociclistas de tipo continuo, cuando se cumpla alguna de las condiciones siguientes:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 200 m.
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de 30 Km/h a la alineación inmediatamente anterior.

Los tipos de barrera a disponer, aptas para estos tipos de accidente, son:

- Barrera metálica Normal N2/W5/A.
- Barrera metálica con valla para protección de motoristas Normal N2/W5/A1.
- Barrera metálica Alta/H2/W5/A
- Barrera metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1.

Los tramos de colocación de barrera de seguridad y el tipo a disponer serán los indicados en los planos y/o mediciones del proyecto, o cualquier otro lugar de los tramos de carreteras y caminos afectados por las obras donde se revele necesario por aplicación de la normativa antes citada o a criterio del Director de Obra.

Tipo	P.K. Inicio	P.K. Final	Lado	Longitud	Terminal H 12m	Terminal H 4m
Normal N2/W5/A	0+620	0+660	Derecho	40,00	1	1
Alta/H2/W5/A	0+660	0+710	Derecho	50,00	-	1
Normal N2/W5/A	0+710	0+800	Derecho	90,00	1	1
Alta/H2/W5/A	3+240	3+360	Derecho	120,00	1	1
Normal N2/W5/A	3+360	3+420	Derecho	60,00	1	1

Alta/H2/W5/A	3+540	3+480	Derecho	60,00	1	1
Normal N2/W5/A	3+580	3+640	Derecho	60,00	1	-
Normal N2/W5/A	3+960	3+980	Derecho	20.00	-	1
Alta/H2/W5/A	3+980	4+030	Derecho	50,00	1	-
Normal N2/W5/A	4+030	4+160	Derecho	130,00	1	-

Tipo	P.K. Inicio	P.K. Final	Lado	Longitud	Terminal H 12m	Terminal H 4m
Normal N2/W5/A	0+160	0+250	Izquierdo	90,00	1	1
Alta/H2/W5/A	0+660	0+700	Izquierdo	40,00	-	1
Normal N2/W5/A	0+760	0+920	Izquierdo	160,00	1	1
Alta/H2/W5/A	0+920	0+950	Izquierdo	30,00	1	-
Normal N2/W5/A	0+950	1+040	Izquierdo	90,00	1	1
Alta/H2/W5/A	1+040	1+090	Izquierdo	50,00	-	1
Normal N2/W5/A	1+090	1+140	Izquierdo	50,00	1	1
Alta/H2/W5/A	1+140	1+180	Izquierdo	40,00	1	1
Normal N2/W5/A	1+180	1+196	Izquierdo	16,00	1	1
Normal N2/W5/A	1+300	1+360	Izquierdo	60,00	-	1
Normal N2/W5/A	1+440	1+480	Izquierdo	40,00	1	1
Normal N2/W5/A	1+560	1+620	Izquierdo	80,00	-	1

Alta/H2/W5/A	2+840	2+870	Izquierdo	30,00	1	-
Normal N2/W5/A	2+870	3+030	Izquierdo	60,00	1	1
Alta/H2/W5/A	3+030	3+050	Izquierdo	20,00	1	-
Normal N2/W5/A	3+050	3+060	Izquierdo	10,00	1	1
Normal N2/W5/A	5+020	5+080	Izquierdo	60,00	-	1
Alta/H2/W5/A	5+080	5+100	Izquierdo	20,00	1	1
Normal N2/W5/A	5+100	5+150	Izquierdo	50,00	1	-
Normal N2/W5/A	5+150	5+180	Izquierdo	30,00	-	1
Normal N2/W5/A	5+280	5+290	Izquierdo	10,00	1	1
Normal N2/W5/A	5+290	5+400	Izquierdo	10,00	1	-
Normal N2/W5/A	5+400	5+460	Izquierdo	60,00	-	1

Las barreras de motoristas se dispondrán según se enuncia en las siguientes tablas:

Tipo	P.K. Inicio	P.K. Final	Lado	Longitud	Terminal H 12m	Terminal H 4m
Normal N2/W5/A1	0+620	0+654	Derecho	34,00	1	-
Alta/H1/W4/B1	3+261	3+360	Derecho	99,00	-	-
Normal N2/W5/A1	3+360	3+392	Derecho	32,00	-	1
Normal N2/W5/A1	3+612	3+640	Derecho	28,00	-	-
Normal N2/W5/A1	3+960	3+980	Derecho	20,00	1	-

Alta/H1/W4/B1	3+980	4+034	Derecho	54,00	1	1

Tipo	P.K. Inicio	P.K. Final	Lado	Longitud	Terminal H 12m	Terminal H 4m
Alta/H1/W4/B1	0+660	0+700	Izquierdo	40,00	1	1
Normal N2/W5/A1	0+760	0+882	Izquierdo	122,00	1	1
Alta/H1/W4/B1	1+054	1+090	Izquierdo	36,00	1	1
Normal N2/W5/A1	1+090	1+140	Izquierdo	50,00	1	1
Alta/H1/W4/B1	1+140	1+180	Izquierdo	40,00	1	-
Normal N2/W5/A1	1+180	1+190	Izquierdo	10,00	1	1
Normal N2/W5/A1	1+608	1+620	Izquierdo	12,00	1	-
Alta/H1/W4/B1	2+840	2+873	Izquierdo	33,00	-	-
Alta/H1/W4/B1	2+958	3+035	Izquierdo	77,00	1	1
Normal N2/W5/A1	5+053	5+080	Izquierdo	27,00	1	1
Alta/H1/W4/B1	5+080	5+100	Izquierdo	20,00	-	1
Normal N2/W5/A1	5+100	5+112	Izquierdo	12,00	1	-
Normal N2/W5/A1	5+446	5+460	Izquierdo	14,00	1	-

La colocación de las barreras flexibles de seguridad se prevé de forma que el perfil de sujeción coincida exactamente con el borde teórico del arcén. Se solaparán los perfiles en el sentido de la marcha del carril inmediato (el extremo final del anterior sobre el comienzo del siguiente) para evitar el efecto cuchillo de este en caso de accidente.

La barrera empleada deberá disponer de marcado CE según las especificaciones de la norma UNE EN 1317-5. Cuando la barrera flexible se dispone en terraplén, los postes pueden ser hincados o cimentados sobre dados de hormigón. Cuando se disponga barrera en muros y estructuras, los postes irán soldados a unas pletinas de chapa de acero, anclados a la obra de fábrica mediante redondos. En los presupuestos se ha contemplado los diversos casos.

La banda de doble onda será de acero galvanizado del tipo AASHO M-180-60 de espesor 3 mm. Los extremos iniciales de la barrera van enterrados y/o anclados en un macizo de hormigón.

Para reducir el impacto visual, en las zonas paisajísticamente más expuestas se prevé pintar de color verde la cara exterior del perfil doble onda, así como los postes, amortiguadores y elementos de sustentación.

Se instalarán captafaros metálicos con lámina reflexiva en la barrera de seguridad, fijados a la misma mediante el perno de unión de la barrera al poste. Estos captafaros irán cada 4,00 m.

7.6. CARTELES DE ORIENTACIÓN EMPLEADOS EN EL PROYECTO

A continuación se muestran las flechas y carteles de orientación que se emplean en el presente proyecto, así como sus característica:

PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Cartel Carretera Montana Izq.
DIMENSIONES : 2350x1750
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 200
ANCHO ORLA : 40
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

CARTEL : 2350x1750

	⊐	P	R	E	C	A	U	C	I	Ó	N
X mm	258	626	766	922	1059	1211	1380	1540	1708	1774	1957
Y mm	1230	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330
H mm	350	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

⊐PRECAUCIÓN ↔ 1835mm

	E	N		6		K	M
X mm	777	893	1002	1122	1211	1331	1454
Y mm	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030
H mm	120	120	120	120	120	120	120

EN 6 KM ↔ 797mm

	⊐	⊐
X mm	230	1521
Y mm	170	260
H mm	780	600

⊐⊐ ↔ 1891mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Cartel Red de carreteras mediano
DIMENSIONES : 3400x1575
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 200
ANCHO ORLA : 40
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20



CARTEL : 3400x1575

	⊐
X mm	178
Y mm	856
H mm	500

⊐ ↔ 275mm

			R	e	d		A	u	t	o	n	ó	m	i	c	a		d	e
X mm	553	703	853	995	1116	1227	1377	1540	1664	1759	1894	2023	2158	2354	2412	2533	2641	2791	2926
Y mm	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156	1156
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Red Autonómica de ↔ 2479mm

	C	a	r	r	e	t	e	r	a	s		d	e		C	a	n	t	a	b
X mm	553	707	840	928	1008	1125	1220	1349	1429	1550	1651	1801	1936	2042	2192	2346	2479	2604	2699	2832
Y mm	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906	906
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

	r	i	a
X mm	2967	3055	3113
Y mm	906	906	906
H mm	150	150	150

Carreteras de Cantabria ↔ 2668mm

	C	A	R	R	E	T	E	R	A		C	A	-	3	5	4
X mm	314	518	744	952	1160	1330	1528	1722	1908	2096	2446	2568	2702	2763	2881	2979
Y mm	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218	258	258	258	258	258	258
H mm	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	120	120	120	120	120	120

CARRETERA CA-354 ↔ 2772mm

PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Destinos Dcha
DIMENSIONES : 2200x850
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20



FLECHA : 2200x850
FONDO : Blanco

	C	A	-	3	5	4
X mm	589	686	791	839	933	1011
Y mm	677	677	677	677	677	677
H mm	95	95	95	95	95	95

CA-354 ↔ 507mm

	N	-	6	3	4	G	O	L	B	A	R	D	O
X mm	75	187	236	321	406	611	746	893	995	1107	1243	1368	1491
Y mm	509	509	509	509	509	497	497	497	497	497	497	497	497
H mm	95	95	95	95	95	120	120	120	120	120	120	120	120

N-634GOLBARDO ↔ 1534mm

	E	-	7	0
X mm	75	165	209	287
Y mm	267	267	267	267
H mm	95	95	95	95

E-70 ↔ 291mm

	A	-	8
X mm	106	211	263
Y mm	92	92	92
H mm	95	95	95

A-8 ↔ 229mm

	S	a	n	t	a	n	d	e	r
X mm	446	571	677	778	855	961	1064	1172	1275
Y mm	257	257	257	257	257	257	257	257	257
H mm	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Santander ↔ 883mm

	O	v	i	e	d	o
X mm	446	579	683	728	824	932
Y mm	77	77	77	77	77	77
H mm	120	120	120	120	120	120

Oviedo ↔ 575mm

PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Destinos Izq
DIMENSIONES : 2200x850
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20



FLECHA : 2200x850
FONDO : Blanco

	C	A	-	3	5	4
X mm	1105	1202	1307	1355	1449	1527
Y mm	677	677	677	677	677	677
H mm	95	95	95	95	95	95

CA-354 ↔ 507mm

	N	-	6	3	4	G	O	L	B	A	R	D	O
X mm	591	703	752	837	922	1127	1262	1409	1511	1623	1759	1884	2007
Y mm	509	509	509	509	509	497	497	497	497	497	497	497	497
H mm	95	95	95	95	95	120	120	120	120	120	120	120	120

N-634GOLBARDO ↔ 1534mm

	E	-	7	0
X mm	871	961	1005	1083
Y mm	267	267	267	267
H mm	95	95	95	95

E-70 ↔ 291mm

	A	-	8
X mm	902	1007	1059
Y mm	92	92	92
H mm	95	95	95

A-8 ↔ 229mm

	S	a	n	t	a	n	d	e	r
X mm	1242	1367	1473	1574	1651	1757	1860	1968	2071
Y mm	257	257	257	257	257	257	257	257	257
H mm	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Santander ↔ 883mm

	O	v	i	e	d	o
X mm	1242	1375	1479	1524	1620	1728
Y mm	77	77	77	77	77	77
H mm	120	120	120	120	120	120

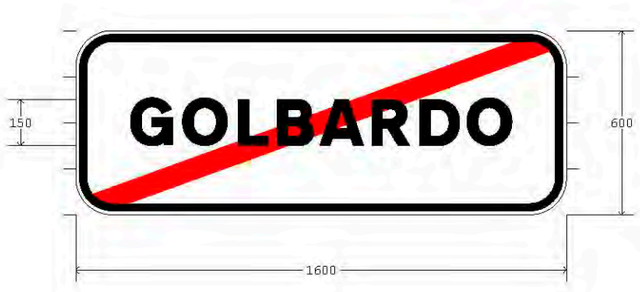
Oviedo ↔ 575mm

PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Golbardo fin - copia
DIMENSIONES : 1600x600
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 1
ESCALA : 1 : 20

CARTEL : 1600x600

	G	O	L	B	A	R	D	O
X mm	178	347	530	657	796	965	1121	1275
Y mm	225	225	225	225	225	225	225	225
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150

GOLBARDO ↔ 1244mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Golbardo inicio - copia
DIMENSIONES : 1600x600
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 1
ESCALA : 1 : 20

CARTEL : 1600x600

	G	O	L	B	A	R	D	O
X mm	178	347	530	657	796	965	1121	1275
Y mm	225	225	225	225	225	225	225	225
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150

GOLBARDO ↔ 1244mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : La Busta dcha
DIMENSIONES : 1700x300
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

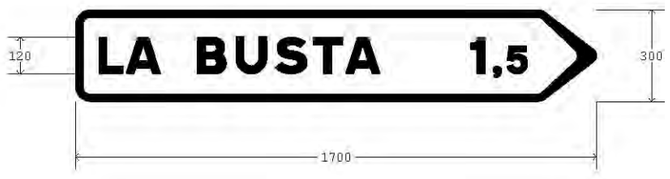
FLECHA : 1700x300
FONDO : Blanco

	L	A		B	U	S	T	A
X mm	75	164	277	397	522	651	774	880
Y mm	90	90	90	90	90	90	90	90
H mm	120	120	120	120	120	120	120	120

LA BUSTA ↔ 918mm

	1	,	5
X mm	1288	1361	1406
Y mm	90	90	90
H mm	120	120	90

1,5 ↔ 186mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : La Busta der
DIMENSIONES : 1700x525
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 40

CARTEL : 1700x525

	L	A		B	U	S	T	A
X mm	116	227	368	518	673	833	986	1118
Y mm	188	188	188	188	188	188	188	188
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150

LA BUSTA ↔ 1143mm

FLECHA: L=300 V=(1584,378) B1=(1395,148) B2=(1354,189)



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : La Busta izq
DIMENSIONES : 1700x525
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 40

CARTEL : 1700x525

	L	A		B	U	S	T	A
X mm	441	552	693	843	998	1158	1311	1443
Y mm	188	188	188	188	188	188	188	188
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150

LA BUSTA ↔ 1143mm

FLECHA: L=300 V=(116,378) B1=(346,189) B2=(305,148)



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : La Busta izqd
DIMENSIONES : 1700x300
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

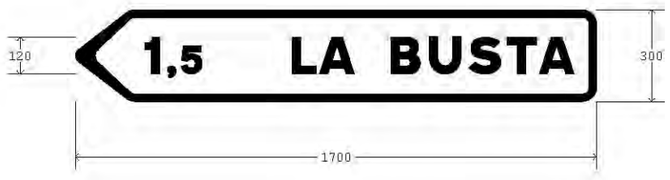
FLECHA : 1700x300
FONDO : Blanco

	L	A		B	U	S	T	A
X mm	707	796	909	1029	1154	1283	1406	1512
Y mm	90	90	90	90	90	90	90	90
H mm	120	120	120	120	120	120	120	120

LA BUSTA ↔ 918mm

	1	,	5
X mm	226	299	344
Y mm	90	90	90
H mm	120	120	90

1,5 ↔ 186mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Novales dcha
DIMENSIONES : 1200x450
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

FLECHA : 1200x450
FONDO : Blanco

	C	A	-	3	5	4
X mm	239	336	441	489	583	661
Y mm	267	267	267	267	267	267
H mm	95	95	95	95	95	95

CA-354 ↔ 507mm

	N	O	V	A	L	E	S
X mm	75	213	347	454	590	692	801
Y mm	87	87	87	87	87	87	87
H mm	120	120	120	120	120	120	120

NOVALES ↔ 834mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Novales fin
DIMENSIONES : 1400x600
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 1
ESCALA : 1 : 20

CARTEL : 1400x600

	N	O	V	A	L	E	S
X mm	180	352	519	653	822	949	1086
Y mm	225	225	225	225	225	225	225
H mm	150	150	150	150	150	150	150

NOVALES ↔ 1041mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Novales inicio
DIMENSIONES : 1400x600
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 1
ESCALA : 1 : 20

CARTEL : 1400x600

	N	O	V	A	L	E	S
X mm	180	352	519	653	822	949	1086
Y mm	225	225	225	225	225	225	225
H mm	150	150	150	150	150	150	150

NOVALES ↔ 1041mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Novales izqd
DIMENSIONES : 1200x450
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

FLECHA : 1200x450
FONDO : Blanco

	C	A	-	3	5	4
X mm	455	552	657	705	799	877
Y mm	267	267	267	267	267	267
H mm	95	95	95	95	95	95

CA-354 ↔ 507mm

	N	O	V	A	L	E	S
X mm	291	429	563	670	806	908	1017
Y mm	87	87	87	87	87	87	87
H mm	120	120	120	120	120	120	120

NOVALES ↔ 834mm

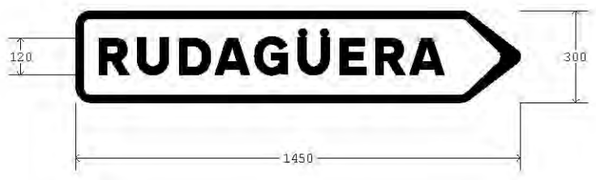


PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Rudagüera
DIMENSIONES : 1450x300
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

FLECHA : 1450x300
FONDO : Blanco

	R	U	D	A	G	Ü	E	R	A
X mm	75	200	336	453	582	724	860	976	1088
Y mm	90	90	90	90	90	90	90	90	90
H mm	120	120	120	120	120	120	120	120	120

RUDAGÜERA ↔ 1126mm



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Rudagüera der
DIMENSIONES : 1950x525
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 40

CARTEL : 1950x525

	R	U	D	A	G	Ü	E	R	A
X mm	116	272	440	586	747	924	1092	1237	1377
Y mm	188	188	188	188	188	188	188	188	188
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150

RUDAGÜERA ↔ 1402mm

FLECHA: L=300 V=(1834,378) B1=(1645,148) B2=(1604,189)



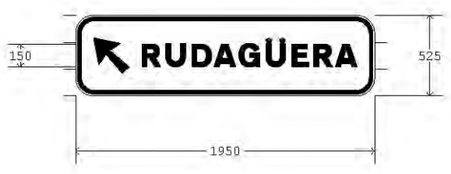
PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Rudagüera izq
DIMENSIONES : 1950x525
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 24
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 40

CARTEL : 1950x525

	R	U	D	A	G	Ü	E	R	A
X mm	432	588	756	902	1063	1240	1408	1553	1693
Y mm	188	188	188	188	188	188	188	188	188
H mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150

RUDAGÜERA ↔ 1402mm

FLECHA: L=300 V=(116,378) B1=(346,189) B2=(305,148)



PROYECTO : _Obra: Golbardo-Novales
CARTEL : Rudagüera izqd
DIMENSIONES : 1450x300
ALFABETO : CCRIGE
Hb : 120
ANCHO ORLA : 25
RETRORREFLECTANCIA : Nivel 2
ESCALA : 1 : 20

FLECHA : 1450x300
FONDO : Blanco

	R	U	D	A	G	Ü	E	R	A
X mm	249	374	510	627	756	898	1034	1150	1262
Y mm	90	90	90	90	90	90	90	90	90
H mm	120	120	120	120	120	120	120	120	120

RUDAGÜERA ↔ 1126mm



ANEJO Nº8 – PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA

El plazo establecido en proyecto para la ejecución de las obras es de 18 meses. El contratista adjudicatario establecerá para su desarrollo la programación que estime más apropiada a los medios humanos y materiales de que disponga, y la recogerá en el plan de obras que deberá aportar, obligatoriamente, a la dirección facultativa, en el momento de su inicio.

A continuación se incluye el diagrama de 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 ejecutar la obra.

PLAN DE OBRAS

DIAGRAMA DE BARRAS

	MESES																		COSTE POR CAPÍTULO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Replanteo y trabajos previos																			0,00
Obras de explanación																			2.199,11
Muros																			425,70
Drenaje																			224,57
Firmes																			1.024,55
Señalización y balizamiento																			20,04
Partidas alzadas																			230,00
Señalización de obra																			20,30
Seguridad y salud																			17,95
Obra ejecutada por meses	2,13	2,13	222,04	222,04	222,04	282,85	282,85	307,80	432,50	432,50	432,50	432,50	211,78	31,03	31,03	152,50	152,50	44,47	**4.162,22**
% Total	0,051	0,051	5,335	5,335	5,335	6,796	6,796	7,395	11,833	11,833	11,833	11,833	5,088	0,747	0,747	3,664	3,664	1,068	**100,0000**

ANEJO Nº9 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo a lo establecido en el artículo 65 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, es requisito indispensable para poder licitar el contrato que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

La clasificación se exige en función de las anualidad media de las obras, que se obtiene multiplicando el presupuesto de la obra por 12 y dividiendo el resultado por su plazo de ejecución, en meses. La anualidad media resultante, es la que se indica a continuación:

CAPÍTULOS DEL PRESUPUESTO	PRESUPUESTO EN CONJUNTO (€)	PLAZO DE EJECUCIÓN	ANUALIDAD MEDIA (€)
Presupuesto del proyecto	6.206.362,82€	18 meses	4.137.575,21€

Según la anualidad media en que se ha dividido el presupuesto del proyecto, de acuerdo a lo establecido en los artículos 25 y 26 del RGLCAP, se propone que el contratista se encuentre clasificado en el grupo y subgrupo que se recoge en la siguiente tabla:

GRUPO		SUBGRUPO		CATEGORÍA
Letra	Denominación	Nº	Denominación	
G	Viales y pistas	4	Con firmes de mezclas bituminosas	**f**

ANEJO Nº10 – REVISIÓN DE PRECIOS

Contenido

10.1. Revisión de precios....3
10.2. Normativa de aplicación....3
10.3. Determinación de fórmulas-tipo....3
10.4. Propuesta de fórmulas de revisión de precios....10

10.1. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en la Normativa vigente, su plazo y características, la obra tendrá revisión de precios.

10.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Artículo 89 al 94 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP).
- Artículos 104 al 106 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Resto de Normativa que pueda ser aplicable.

10.3. DETERMINACIÓN DE FÓRMULAS-TIPO

La fórmula-tipo a emplear en la obra se va a determinar de acuerdo a lo establecido en la Orden Circular del Ministerio de Fomento 31/2012, sobre *"Propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras".*

En un primer paso se estudia una única fórmula-tipo para toda la obra, para lo que se ha confeccionado la tabla siguiente:

Nº	CAPÍTULO	RESUPUEST	% TOTAL	ÓRMUL	SIMBOLO															
					A	B	C	E	F	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	R. INDE
1	Movimiento de tierras	2.199.105,62	53,207	245	0,000	0,005	0,059	0,080	0,000	0,005	0,000	0,011	0,000	0,117	0,063	0,000	0,000	0,000	0,005	0,181
2	Drenaje	224.754,84	5,438	541	0,000	0,000	0,003	0,004	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,003	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000	0,028
3	Firmes y pavimentos	1.024.547,72	24,789	152	0,000	0,033	0,017	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053
4	Estructuras y muros	425.696,33	10,300	111	0,001	0,005	0,012	0,003	0,001	0,001	0,000	0,003	0,001	0,008	0,024	0,001	0,000	0,000	0,000	0,036
5	Señalización horizontal	34.317,27	0,830	161	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,004
6	Señalización vertical y balizamiento	30.540,52	0,739	171	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
7	Defensas metálicas	150.380,90	3,638	172	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
8	Defensas de hormigón	0,00	0,000	111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Iluminación	0,00	0,000	121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Instalaciones en túneles	0,00	0,000	131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Urbanización de viales	0,00	0,000	382	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Reposición de servicios de electricidad	0,00	0,000	121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	Reposición de servicios de telefonía	0,00	0,000	251	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	Reposición de servicios de abast. y saneamie	0,00	0,000	561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	Cerramientos	0,00	0,000	172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	Hitos de deslinde	0,00	0,000	111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	Desvíos provisionales	0,00	0,000	141	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18	Estaciones de aforo	0,00	0,000	251	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	Plantaciones	0,00	0,000	711	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	Pantallas acústicas metálicas	0,00	0,000	172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21	Pantallas acústicas de hormigón	0,00	0,000	111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
22	Vigilancia ambiental	0,00	0,000	No revisa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
23	Limpieza y terminación de las obras	20.000,00	0,484	No revisa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
24	Seguridad y salud	17.953,00	0,434	No revisa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
					0,00	0,11	0,09	0,13	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,16	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,33

La fórmula resultante se ha comparado con todas las fórmulas-tipo incluidas en el Real Decreto 1354/2011, resultando las más aproximadas las fórmulas-tipo 141 y 221. La diferencia entre los coeficientes de la fórmula resultante y estas dos fórmulas-tipo se recoge en la siguiente tabla:

		A	B	C	E	F	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	R. INDE
FORMULA RESULTANTE		0,00	0,11	0,09	0,13	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,16	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,33
FÓRMULA TIPO	141	0,01	0,05	0,09	0,11	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17	0,00	0,01	0,00	0,00	0,39
DIFERENCIA		-0,01	0,06	0,00	0,02	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,04	-0,04	0,00	-0,01	0,00	0,01	-0,06
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
FORMULA TIPO	441,00	0,00	0,15	0,03	0,16	0,00	0,00	0,01	0,03	0,07	0,07	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,42
DIFERENCIA		0,00	-0,04	0,06	-0,03	0,00	0,01	-0,01	-0,01	-0,06	0,09	0,10	-0,02	-0,01	0,00	0,01	-0,09
		CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPL	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPL	NO CUMPL	NO CUMPL	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE

A la vista de los resultados obtenidos en la tabla precedente se comprueba que la diferencia de uno de los coeficientes de la fórmula resultante con los de las fórmulas-tipo 141 y 441 es superior a seis centésimas, máximo permitido por la Orden Circular 31/2012, por lo que se consideran no válidas. La fórmula-tipo 441 podría ser válida si en el proyecto predominaran mucho las estructuras, ya que entonces la diferencia entre los coeficientes del símbolo S *"Materiales siderúrgicos"*, nueve centésimas, cumpliría lo establecido, dado que en este caso se admite una diferencia máxima de diez centésimas; pero como en el proyecto no predominan las estructuras se considera la fórmula-tipo 441 *"Recrecido de pistas de vuelos y calles de rodadura"*, no válida.

Una vez comprobado lo anterior, de acuerdo a lo indicado en el punto 7) de la citada Orden Circular se ha procedido a dividir el presupuesto en dos partes, para calcular, para cada una de ellas, su correspondiente fórmula polinómica, considerando que una de las partes será el capítulo 3 del presupuesto *"Firmes"* y la otra parte el resto de capítulos del presupuesto del proyecto.

A continuación se encuentra la tabla que establece la fórmula resultante para el resto de capítulos del presupuesto del proyecto, una vez eliminado el capítulo 3 *"Firmes"*:

Nº	CAPÍTULO	RESUPUEST	% TOTAL	ORMUL	SIMBOLO															
					A	B	C	E	F	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	R. INDE
1	Movimiento de tierras	2.139.105,62	72,324	245	0,000	0,007	0,080	0,108	0,000	0,007	0,000	0,014	0,000	0,153	0,034	0,000	0,000	0,000	0,007	0,246
2	Drenaje	224.574,83	7,386	541	0,000	0,000	0,004	0,006	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,004	0,010	0,001	0,000	0,000	0,000	0,038
3	Estructuras y muros	425.696,33	14,000	111	0,001	0,007	0,017	0,013	0,001	0,001	0,000	0,004	0,001	0,011	0,032	0,001	0,000	0,000	0,000	0,043
4	Señalización horizontal	34.317,27	1,129	161	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005
5	Señalización vertical y balizamiento	30.540,52	1,004	171	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003
6	Defensas metálicas	126.380,30	4,156	172	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008
7	Defensas de hormigón	0,00	0,000	111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Iluminación	0,00	0,000	121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Instalaciones en túneles	0,00	0,000	131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Urbanización de viales	0,00	0,000	362	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Reposición de servicios de electricidad	0,00	0,000	121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	Reposición de servicios de telefonía	0,00	0,000	251	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	Reposición de servicios de abast. y saneamie	0,00	0,000	561	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	Cerramientos	0,00	0,000	172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	Hitos de deslinde	0,00	0,000	111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	Desvíos provisionales	0,00	0,000	141	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	Estaciones de aforo	0,00	0,000	251	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18	Plantaciones	0,00	0,000	711	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	Pantallas acústicas metálicas	0,00	0,000	172	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	Pantallas acústicas de hormigón	0,00	0,000	111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21	Vigilancia ambiental	0,00	0,000	No revisa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
22	Limpieza y terminación de las obras	20.000,00	0,658	No revisa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
23	Seguridad y salud	17.953,00	0,590	No revisa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006
					0,00	0,01	0,10	0,13	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,18	0,17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,36

Se comprueba que la diferencia entre los coeficientes de la fórmula resultante y los de la fórmula-tipo 141 es inferior a la máxima permitida en la Orden Circular 31/2012, por lo que puede ser aplicada esta fórmula-tipo

		A	B	C	E	F	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	ER. INDE
FORMULA RESULT.		0,00	0,01	0,10	0,13	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,18	0,17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,36
FÓRMUL	141	0,01	0,05	0,03	0,11	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17	0,00	0,01	0,00	0,00	0,33
DIFERENCIA		-0,01	-0,04	0,01	0,02	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,00	0,06	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	-0,03
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

10.4. PROPUESTA DE FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

Por lo expuesto anteriormente se proponen para la obra las siguientes fórmulas polinómicas de revisión de precios, de las establecidas en el anexo II.1 del Real Decreto 1359/2011:

- **Para el capítulo 3 del presupuesto del proyecto *"Firmes"*:**

  Fórmula-tipo 152 *"Rehabilitación de firmes con mezclas bituminosas con preponderancia alta de materiales bituminosos (sin incluir barreras y señalización)*:

$$K_t = 0{,}4 \times \frac{B_t}{B_0} + 0{,}07 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}14 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \times \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}14 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}24$$

- **Para el resto de capítulos del presupuesto**

  Fórmula-tipo 141 *"Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas"*:

$$K_t = 0{,}01 \times \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \times \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \times \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 \times \frac{O_t}{O_0} + 0{,}02 \times \frac{P_t}{P_0} + \\ + 0{,}01 \times \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}17 \times \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \times \frac{U_t}{U_0} + 0{,}39$$

Se representan con el subíndice *"t"* los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al período de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente K_t de revisión obtenido de las fórmulas, y se representan con el subíndice *"0"* los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 91 del TRLCSP.

ANEJO Nº11-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Contenido

11.1. Justificación de precios 2
11.2. Mano de obra 2
11.2.1. Coste horario de la mano de obra 4
11.3. Coste de la maquinaria 6
11.4. Coste de materiales 6
11.5. Unidades de obra 7
11.5.1. Auxiliares 7
11.5.2. Descompuestos 7

11.1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se redacta a continuación, la justificación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 y que son los que han servido de base para la determinación del presupuesto de la obra

11.2. 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.

Para la presente revisión de la Base de Precios se han utilizado las tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria para el año 2.010.

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:

$$C= k \times A + B$$

Siendo:

C = expresa el coste horario para la empresa en €/h.

K = coeficiente que se toma 1,40

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.

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 la indemnización correspondiente a contratos de obra o duración determinada y, aplicándose únicamente a las categorías inferiores (Nivel IX y posteriores). Dichas cantidades para el año 2.010 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.

Desgaste de herramienta

En su artículo 61, 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**
€/día efectivo	**0,47 €/día efectivo**	**0,37 €/día efectivo**

Ropa de trabajo

En el artículo 62 del 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

En el artículo 78 del convenio se consideran 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 Sector de la Construcción de Cantabria para el año 2.010:

TABLA SALARIAL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN CANTABRIA

AÑO 2.010

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Salario Base (331 días)	31,29	30,37	29,86	28,88	28,03	27,92	27,69
Plus Convenio (218 días)	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13
Vacaciones (34 días)	1.445,81	1.370,52	1.357,37	1.283,45	1.246,26	1.215,22	1.169,07
Paga de Verano	1.455,42	1.404,06	1.393,66	1.334,63	1.302,00	1.283,76	1.243,20
Paga de Navidad	1.455,42	1.404,06	1.393,66	1.334,63	1.302,00	1.283,76	1.243,20

CALENDARIO LABORAL

CANTABRIA 2010

	DÍAS NATURALES	SÁBADOS NO FESTIVOS	DOMINGOS	FIESTAS NAC.	FIESTAS AUTONOM.	FIESTAS LOCALES (*)	DÍAS NO LABOR.	DÍAS LABOR.	TOTAL DE HORAS
ENERO	31	4	5	2			1	19	152
FEBRERO	28	4	4					20	160
MARZO	31	4	4					23	184
ABRIL	30	5	4	2				19	152
MAYO	31	4	5	1				21	168
JUNIO	30	4	4					22	176
JULIO	31	5	5		1	1	1	18	144
AGOSTO	31	4	4	1		1		21	168
SEPTIEMBRE	30	4	4		1		1	20	160
OCTUBRE	31	5	5	1			1	19	152
NOVIEMBRE	30	4	4	1				21	168
DICIEMBRE	31	5	4	2			3	17	130
TOTALES	**365**	**52**	**52**	**10**	**2**	**2**	**7**	**240**	**1914**

HORAS DE CALENDARIO	**1.914**
VACACIONES (21 DÍAS) (**)	**168**
VACACIONES EXCEPCIONALES (1 DÍA) (***)	**8**
TOTAL HORAS EFECTIVAS	**1.738**

(*) Las fiestas locales consideradas son las del término municipal de Santander.

(**) Vacaciones: 30 días naturales----------21 días hábiles.

(***) Vacaciones excepcionales en 2010 ----1 día hábil.

11.2.1. COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

A continuación se recoge el cálculo del coste horario de la mano de obra de cada una de las categorías intervinientes en las obras objeto del presente proyecto, considerando por una parte los costes horarios de retribución del trabajador con carácter salarial exclusivamente, y por otra parte, los costes horarios de carácter no salarial, para posteriormente ligar ambos a través de la fórmula indicada anteriormente:

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER SALARIAL (A)

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Salario Base (331 días)	31,29	30,37	29,86	28,88	28,03	27,92	27,69
Plus Convenio (218 días)	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13	18,13
Vacaciones (34 días)	1.445,81	1.370,52	1.357,37	1.283,45	1.246,26	1.215,22	1.169,07
Paga de Verano	1.455,42	1.404,06	1.393,66	1.334,63	1.302,00	1.283,76	1.243,20
Paga de Navidad	1.455,42	1.404,06	1.393,66	1.334,63	1.302,00	1.283,76	1.243,20
Antigüedad 5% (365 días+ 2*41 días)	574,81	557,91	548,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Plus de peligrosidad (10%)	0,00	0,00	0,00	2,89	2,80	2,79	2,77
TOTAL ANUAL	**19.272,08**	**18.771,73**	**18.559,09**	**18.547,33**	**18.131,66**	**18.023,60**	**17.811,58**

COSTE/HORA (A)	12,47	12,15	12,01	12,00	11,74	11,67	11,53

Con el objetivo de introducir la subida salarial correspondiente al año 2011, el coste horario ha sido incrementado en un 1%, quedando recogido a continuación, los costes horarios de la mano de obra.

COSTE HORARIO AÑO 2011	**23,26**	**22,81**	**22,72**	**20,51**	**20,10**	**19,94**	**19,74**

RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Dietas (218 días)	31,13	31,13	31,13	10,21	10,21	10,21	10,21
Kilometraje (218 días) (30 Km)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Desgaste de herramienta (218 días)	0,00	0,00	0,47	0,47	0,37	0,00	0,00
Ropa de trabajo (218 días)	0,00	0,00	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Reconocimiento médico	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Indemnizaciones extinción contrato (365 días)	0,00	0,00	0,00	3,30	3,23	3,21	3,17
TOTAL ANUAL	**8.605,94**	**8.605,94**	**8.767,26**	**5.411,20**	**5.363,85**	**5.275,89**	**5.261,29**
COSTE/HORA (B)	5,57	5,57	5,67	3,50	3,47	3,41	3,41

COSTE FINAL C=1,4xA+B

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
1,4xA	17,46	17,01	16,82	16,81	16,43	16,33	16,14
B	5,57	5,57	5,67	3,50	3,47	3,41	3,41
COSTE HORARIO AÑO 2010	**23,03**	**22,58**	**22,49**	**20,31**	**19,90**	**19,75**	**19,55**

11.3. COSTE DE LA MAQUINARIA

El coste horario de la maquinaria se recoge en la tabla que se presenta a continuación:

MQ.110	28,411	h	Retroexcavadora sobre orugas 15/20 Tn	53,24	1.512,58
MQ.111	21,879	h	Retroexcavadora sobre orugas 20/25 Tn	57,74	1.263,30
MQ.112	37,176	h	Retroexcavadora sobre orugas 25/30 Tn	77,40	2.877,43
MQ.114	1.447,305	h	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn	130,08	188.265,44
MQ.120	158,940	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	53,24	8.461,97
MQ.121	2,100	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn c/martillo	75,19	157,90
MQ.130	725,303	h	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	68,61	49.763,06
MQ.131	71,027	h	Bulldozer con escarificador 13/18 Tn	73,00	5.184,95
MQ.132	1.447,305	h	Bulldozer con escarificador 30/40 Tn	120,92	175.008,13
MQ.141	126,549	h	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	51,60	6.529,93
MQ.144	69,731	h	Pala mixta 9 Tn	43,91	3.061,89
MQ.145	3.618,263	h	Dúmper articulado de 25 Tn	49,10	177.656,70
MQ.152	319,276	h	Camión de tres ejes.	33,67	10.750,04
MQ.156	744,287	h	Camión bañera de 15 m3.	42,39	31.550,31
MQ.172	740,941	h	Camión cisterna de 9 m3.	34,65	25.673,61
MQ.173	12,550	h	Camión pluma con capacidad de transporte de 6 Tn	37,40	469,35
MQ.177	5,783	h	Camión de dos ejes con pluma.	29,97	173,31
MQ.188	42,588	h	Camión bituminador con lanza.	49,43	2.105,10
MQ.255	26,017	h	Motoniveladora de 12/15 Tn	60,93	1.585,19
MQ.260	31,276	h	Motoniveladora de 15/20 Tn	74,10	2.317,53
MQ.290	126,549	h	Extendedora de aglomerado.	77,19	9.768,32
MQ.300	88,456	h	Extendedora de hormigón autopropulsada.	221,89	19.627,56
MQ.302	85,573	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	25,12	2.149,58
MQ.308	851,852	h	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46,51	39.619,65
MQ.315	31,276	h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	47,55	1.487,16
MQ.356	126,549	h	Compactador de neumáticos.	58,69	7.427,16
MQ.460	33,900	h	Sierra mecánica.	1,91	64,75
MQ.480	18,928	h	Barredora mecánica con tractor.	40,52	766,94
MQ.545	59,055	h	Bomba de achique de 5 CV.	6,38	376,77
MQ.550	59,055	h	Grupo electrógeno 25 KVA.	11,00	649,61
MQ.570	251,310	h	Vibrador de hormigón.	3,50	879,59
MQ.582	183,656	h	Camión con bomba de hormigón de 36 m de pluma.	93,50	17.171,84
MQ.615	126,549	h	Planta aglomerado 200 Tn/h.	251,75	31.858,71
MQ.701	52,940	h	Máquina pintabandas automotriz.	31,52	1.668,66
MQ.705	139,350	h	Máquina hincadora de postes.	29,30	4.082,96
			Grupo MQ.....		831.966,98
VAR.01	127.964,104	m3	Canon de vertido.	0,50	63.982,05
VAR.03	2.909,180	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	15.127,74
VAR.06	160.012,100	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	688.052,03
VAR.10	57,697	ud	Medios auxiliares.	117,53	6.781,15
VAR.40	5.002,430	t	Incremento de calidad de arido en capa de rodadura.	3,32	16.608,07
VAR.41	5.002,430	t	Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de roda	1,66	8.304,03
VAR.45	15.637,880	m3	Incremento de calidad de ZA fabricada en obra con mat. proc. de	3,64	56.921,88
			Grupo VAR.....		855.776,95
			TOTAL		1.687.743,93

11.4. COSTE DE MATERIALES

A continuación se recoge el listado de los precios de los materiales empleados en la obra:

MA.AR004	20,134	t	Polvo mineral.	95,25	1.917,74
MA.AR019	2.736,640	t	Material granular drenante 12/25.	8,54	23.370,91
MA.AR023	37.619,520	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5,81	218.569,41
MA.AR030	4.987,423	t	Arido clasificado para capa de rodadura.	15,43	76.955,93
MA.AR032	5.121,324	t	Arido clasificado de cantera.	8,78	44.965,22
MA.AR038	109.527,060	t	Material para pedraplen	6,59	721.783,33
MA.HM102	135,500	m3	Hormigón HL-150/B/20.	78,11	10.583,91
MA.HM104	1.089,196	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	90.947,84
MA.HM106	1.619,400	m3	Hormigón HNE-25/B/20.	88,71	143.656,97
MA.HM134	379,100	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa.	95,03	36.025,87
MA.SB005	4.729,324	kg	Pintura convencional para marcas viales.	1,60	7.566,92
MA.SB007	6.522,107	kg	Pintura termoplástica para marcas viales.	1,64	10.696,26
MA.SB010	4.235,189	kg	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,81	3.430,50
MA.SB102	12,000	ud	Señal circular acero D=60 cm, nivel 1.	43,05	516,60
MA.SB108	19,000	ud	Señal circular acero D=90 cm, nivel 2.	106,60	2.025,40
MA.SB110	12,000	ud	Señal triangular acero L=90 cm, nivel 1.	48,18	578,16
MA.SB113	21,000	ud	Señal triangular acero L=135 cm, nivel 2.	119,93	2.518,53
MA.SB115	8,000	ud	Señal cuadrada acero L=60 cm, nivel 1.	47,66	381,28
MA.SB119	10,000	ud	Señal cuadrada acero L=90 cm, nivel 2.	124,03	1.240,30
MA.SB143	10,000	ud	Hito kilométrico acero 40x60 cm, nivel 2.	53,95	539,50
MA.SB144	10,000	ud	Cajetín informativo acero galvanizado.	21,58	215,80
MA.SB145	30,000	m2	Cartel de acero galvanizado, nivel 1.	101,90	3.057,00
MA.SB147	22,540	m2	Cartel vertical lamas acero nivel 2.	155,84	3.512,63
MA.SB342	1.868,100	m2	Pintura termolacada.	8,00	14.944,80
MA.SB351	32,000	ud	Abatimiento barrera tipo H, 4 m pintada.	128,00	4.096,00
MA.SB352	37,000	ud	Abatimiento barrera tipo H, 12 m pintada.	340,00	12.580,00
MA.SB356	570,500	ud	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,94	536,27
MA.SB357	1.136,000	m	Barrera Normal/N2/W5/A con separador.	17,41	19.777,76
MA.SB363	440,000	m	Barrera Alta/H2/W5/A.	34,75	15.290,00
MA.SB366	361,000	m	Barrera Normal/N2/W4/A1 con separador.	23,00	8.303,00
MA.SB368	690,000	m	Barrera Alta/H1/W4/B1 con separador.	23,00	15.870,00
MA.SB369	706,000	m	Valla de protección para motoristas y piezas de sustentación.	20,09	14.183,54
MA.SB399	60,000	ud	Cono PVC base lastrada, h=0,75 m, nivel 2.	21,58	1.294,80
MA.SB400	12,000	ud	Luz ámbar intermitente D=180 mm.	15,58	186,96
MA.SB434	24,000	ud	Panel direccional 0,80x0,40 m2, nivel 1.	17,99	431,76
MA.SB435	14,000	ud	Panel direccional 0,80x0,40 m2, nivel 2.	33,57	469,98
MA.SB446	4,000	ud	Panel balizamiento 1,40x0,25 m2, nivel 2.	107,89	431,56
MA.SB450	47,000	m	Poste de acero galvanizado de 120x60x3 mm.	22,55	1.059,85
MA.SB451	109,600	m	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	15,38	1.685,65
MA.SB452	243,800	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	2.174,70
MA.SB459	106,200	m	Perfil IPN-100 de acero galvanizado.	11,28	1.197,94
MA.SB460	36,500	m	Perfil IPN-120 de acero galvanizado.	14,99	547,14
MA.SB462	6,140	m	Perfil IPN-140 de acero galvanizado.	19,78	121,45
MA.TU341	5.863,310	m	Tubo dren PVC de 160 mm.	5,32	31.192,81
MA.VA001	8.479,098	m3	Agua.	0,71	6.020,16
MA.VA252	132,397	kg	Alambre recocido.	0,93	123,13
MA.VA270	34.754,265	kg	Acero B-500-S.	0,80	27.803,41
MA.VA281	392,500	ud	Placa anclaje de 20x20x5 mm3, pintada.	3,82	1.499,35
MA.VA372	44,979	m3	Madera para encofrados.	188,49	8.478,18
MA.VA375	368,014	l	Desencofrante.	2,11	776,51
MA.VA604	59,619	t	Emulsión bituminosa ECI.	290,00	17.289,51
MA.VA610	19,877	t	Emulsión termoadherente.	370,00	7.354,31
MA.VA672	480,810	t	Betún de cualquier penetración.	440,00	211.556,40
			Grupo MA.....		1.832.332,91
			TOTAL		1.832.332,91

11.5. UNIDADES DE OBRA

A continuación se recoge el listado de las unidades de obra que forman parte del presente Banco de Precios:

11.5.1. AUXILIARES

AUX.01		m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.		
			Excavación mecánica en zanjas y pozos.		
MO.001	0,010	h	Capataz.	22,81	0,23
MO.005	0,050	h	Peón ordinario.	19,74	0,99
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	1,20	0,01
MQ.144	0,050	h	Pala mixta 9 Tn	43,91	2,20
MQ.302	0,050	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	25,12	1,26
MA.AR023	2,000	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5,81	11,62
VAR.06	2,000	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	8,60
			TOTAL PARTIDA		24,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

AUX.13		m3	Suministro, extensión y compactación material drenante 12/25mm.		
			Suministro, extensión y compactación de material drenante de tamaño máximo comprendido entre 12 y 25 mm.		
MO.001	0,003	h	Capataz.	22,81	0,07
MO.005	0,015	h	Peón ordinario.	19,74	0,30
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,40	0,00
MA.AR019	1,600	t	Material granular drenante 12/25.	8,54	13,66
VAR.06	1,600	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	6,88
MQ.144	0,015	h	Pala mixta 9 Tn	43,91	0,66
MQ.302	0,015	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	25,12	0,38
			TOTAL PARTIDA		21,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

AUX.21		m3	Hormigón HM-20 a pie de obra.		
			Hormigón HM-20 a pie de obra.		
MA.HM104	1,000	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	83,50
VAR.03	1,000	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	5,20
			TOTAL PARTIDA		88,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

AUX.41		m2	Encofrado paramentos rectos.		
			Encofrado paramentos rectos.		
MO.001	0,050	h	Capataz.	22,81	1,14
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.004	0,250	h	Peón especialista.	19,94	4,99
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	11,80	0,06
MA.VA372	0,011	m3	Madera para encofrados.	188,49	2,07
MA.VA375	0,090	l	Desencofrante.	2,11	0,19
%CP.035	15,000	%	P.P. maquinaria y medios auxiliares para encofrados.	14,10	2,12
			TOTAL PARTIDA		16,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

11.5.2. DESCOMPUESTOS

C300/07		m2	Desbroce del terreno.		
			Desbroce del terreno.		
MO.001	0,001	h	Capataz.	22,81	0,02
MO.005	0,005	h	Peón ordinario.	19,74	0,10
MO.006	0,001	h	Peón señalista.	19,74	0,02
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,10	0,00
MQ.131	0,005	h	Bulldozer con escarificador 13/18 Tn	73,00	0,37
MQ.110	0,002	h	Retroexcavadora sobre orugas 15/20 Tn	53,24	0,11
MQ.152	0,002	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,07
VAR.01	0,100	m3	Canon de vertido.	0,50	0,05
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	0,70	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

C306/07.02		ud	Tala de árbol grande con extracción de tocón.		
			Tala de árbol grande con extracción de tocón.		
MO.001	0,100	h	Capataz.	22,81	2,28
MO.002	0,500	h	Oficial 1ª.	22,72	11,36
MO.005	0,500	h	Peón ordinario.	19,74	9,87
MO.006	1,000	h	Peón señalista.	19,74	19,74
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	43,30	0,22
MQ.460	0,300	h	Sierra mecánica.	1,91	0,57
MQ.120	0,350	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	53,24	18,63
MQ.152	0,350	h	Camión de tres ejes.	33,67	11,78
AUX.03	6,000	m3	Extensión y compactación de zahorra artificial.	24,91	149,46
VAR.01	5,000	m3	Canon de vertido.	0,50	2,50
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	226,40	13,58
			TOTAL PARTIDA		239,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C308/04		ud	Limpieza de caño o tajea.		
			Limpieza de caño o tajea.		
MO.001	1,600	h	Capataz.	22,81	36,50
MO.005	8,000	h	Peón ordinario.	19,74	157,92
MO.006	1,000	h	Peón señalista.	19,74	19,74
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	214,20	1,07
MQ.144	0,500	h	Pala mixta 9 Tn	43,91	21,96
MQ.152	1,000	h	Camión de tres ejes.	33,67	33,67
VAR.01	7,000	m3	Canon de vertido.	0,50	3,50
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	274,40	16,46
			TOTAL PARTIDA		290,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

C312/08.01		ud	Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste		
			Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación		
MO.001	0,003	h	Capataz.	22,81	0,07
MO.005	0,050	h	Peón ordinario.	19,74	0,99

MO.006	0,025	h	Peón señalista.	19,74	0,49
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	1,60	0,01
MQ.144	0,025	h	Pala mixta 9 Tn	43,91	1,10
MQ.152	0,025	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,84
VAR.01	0,500	m3	Canon de vertido.	0,50	0,25
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	3,80	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

C312/08.02 m2 Retirada elementos señalizacion vertical 2 o mas postes

Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.

MO.001	0,017	h	Capataz.	22,81	0,39
MO.005	0,333	h	Peón ordinario.	19,74	6,57
MO.006	0,167	h	Peón señalista.	19,74	3,30
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	10,30	0,05
MQ.121	0,084	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn c/martillo	75,19	6,32
MQ.173	0,167	h	Camión pluma con capacidad de transporte de 6 Tn	37,40	6,25
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	22,90	1,37

TOTAL PARTIDA 24,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

C312/08.03 ud Retirada de farola o poste.

Retirada de farola o poste.

MO.001	0,050	h	Capataz.	22,81	1,14
MO.005	1,000	h	Peón ordinario.	19,74	19,74
MO.006	0,500	h	Peón señalista.	19,74	9,87
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	30,80	0,15
MQ.120	0,500	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	53,24	26,62
MQ.177	0,500	h	Camión de dos ejes con pluma.	29,97	14,99
VAR.01	0,500	m3	Canon de vertido.	0,50	0,25
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	72,80	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 m Retirada de barrera de seguridad.

Retirada de barrera de seguridad.

MO.001	0,007	h	Capataz.	22,81	0,16
MO.005	0,070	h	Peón ordinario.	19,74	1,38
MO.006	0,070	h	Peón señalista.	19,74	1,38
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,90	0,01
MQ.120	0,035	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 12/17 Tn	53,24	1,86
MQ.152	0,035	h	Camión de tres ejes.	33,67	1,18
VAR.01	0,050	m3	Canon de vertido.	0,50	0,03
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	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

C314/08 m2 Retirada de lamas de cartel de lamas de superficie > 1,5 m2.

Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m2.

MO.001	0,045	h	Capataz.	22,81	1,03
MO.005	0,900	h	Peón ordinario.	19,74	17,77
MO.006	0,450	h	Peón señalista.	19,74	8,88
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	27,70	0,14
MQ.173	0,450	h	Camión pluma con capacidad de transporte de 6 Tn	37,40	16,83
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	44,70	2,68

TOTAL PARTIDA 47,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

C320/08.01 m3 Excavación no clasificada.

Excavación de la explanación y préstamos. Excavación no clasificada.

MO.001	0,002	h	Capataz.	22,81	0,05
MO.005	0,006	h	Peón ordinario.	19,74	0,12
MO.006	0,006	h	Peón señalista.	19,74	0,12
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,30	0,00
MQ.132	0,006	h	Bulldozer con escarificador 30/40 Tn	120,92	0,73
MQ.114	0,006	h	Retroexcavadora sobre orugas 35/45 Tn	130,08	0,78
MQ.145	0,015	h	Dúmper articulado de 25 Tn	49,10	0,74
VAR.01	0,500	m3	Canon de vertido.	0,50	0,25
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	2,80	0,17

TOTAL PARTIDA 2,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C321/11.02 m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 2

Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.

MO.001	0,002	h	Capataz.	22,81	0,05
MO.005	0,023	h	Peón ordinario.	19,74	0,45
MO.006	0,023	h	Peón señalista.	19,74	0,45
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	1,00	0,01
MQ.112	0,013	h	Retroexcavadora sobre orugas 25/30 Tn	77,40	1,01
MQ.152	0,025	h	Camión de tres ejes.	33,67	0,84
MQ.545	0,013	h	Bomba de achique de 5 CV.	6,38	0,08
MQ.550	0,013	h	Grupo electrógeno 25 KVA.	11,00	0,14
%CP.002	20,000	%	P.P. entibación.	3,00	0,60
VAR.01	1,000	m3	Canon de vertido.	0,50	0,50
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	4,10	0,25

TOTAL PARTIDA 4,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

C330/07.01 m3 Terraplén.

Terraplén.

MO.001	0,001	h	Capataz.	22,81	0,02
MO.005	0,008	h	Peón ordinario.	19,74	0,16
MO.006	0,008	h	Peón señalista.	19,74	0,16
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,30	0,00
MQ.130	0,008	h	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	68,61	0,55
MQ.172	0,008	h	Camión cisterna de 9 m3.	34,65	0,28
MQ.308	0,008	h	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46,51	0,37
MA.VA001	0,100	m3	Agua.	0,71	0,07
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	1,60	0,10

TOTAL PARTIDA 1,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

C331/08.01 m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de o

Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra

MA.AR038	2,000	t	Material para pedraplen	6,59	13,18
VAR.06	2,000	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	8,60
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	21,80	1,31

TOTAL PARTIDA 23,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

C331/08.02 m3 Formación de pedraplén.

Formación de pedraplén.

MO.001	0,001	h	Capataz.	22,81	0,02
MO.005	0,010	h	Peón ordinario.	19,74	0,20
MO.006	0,010	h	Peón señalista.	19,74	0,20
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,40	0,00
MQ.130	0,010	h	Bulldozer con escarificador 8/12 Tn	68,61	0,69
MQ.172	0,010	h	Camión cisterna de 9 m3.	34,65	0,35
MQ.308	0,010	h	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46,51	0,47
MA.VA001	0,100	m3	Agua.	0,71	0,07
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	2,00	0,12

TOTAL PARTIDA 2,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C334/04 m3 Relleno de material drenante.

Relleno de material drenante.

AUX.13	1,000	m3	Suministro, extensión y compactación material drenante 12/25mm.	21,95	21,95
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	22,00	1,32

TOTAL PARTIDA 23,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

C400/10.01 m Cuneta VA-75.
Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-75.

MO.001	0,005	h	Capataz.	22,81	0,11
MO.002	0,057	h	Oficial 1ª.	22,72	1,30
MO.004	0,113	h	Peón especialista.	19,94	2,25
MO.006	0,040	h	Peón señalista.	19,74	0,79
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	4,50	0,02
AUX.01	0,350	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,96
MA.AR023	0,320	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5,81	1,86
VAR.06	0,320	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	1,38
MQ.255	0,005	h	Motoniveladora de 12/15 Tn	60,93	0,30
MA.HM104	0,120	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	10,02
VAR.03	0,120	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	0,62
MQ.300	0,017	h	Extendedora de hormigón autopropulsada.	221,89	3,77
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	23,40	1,40

TOTAL PARTIDA 24,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

C403/07 m2 Trasdosado de cuneta.
Trasdosado de cuneta.

MO.001	0,004	h	Capataz.	22,81	0,09
MO.002	0,020	h	Oficial 1ª.	22,72	0,45
MO.004	0,040	h	Peón especialista.	19,94	0,80
MO.006	0,040	h	Peón señalista.	19,74	0,79
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,10	0,01
AUX.01	0,250	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,69
AUX.41	0,050	m2	Encofrado paramentos rectos.	16,25	0,81
MA.AR023	0,150	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5,81	0,87
VAR.06	0,150	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	0,65
MO.302	0,020	h	Rodillo vibratorio de 0,80 m de anchura.	25,12	0,50
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
VAR.03	0,100	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	0,52
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	14,50	0,87

TOTAL PARTIDA 15,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C420/06.30 m Tubo dren de 160 mm de diámetro.
Tubo dren de 160 mm de diámetro.

MO.001	0,010	h	Capataz.	22,81	0,23
MO.004	0,100	h	Peón especialista.	19,94	1,99
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	4,20	0,02
MA.HM104	0,050	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	4,18
MA.TU341	1,000	m	Tubo dren PVC de 160 mm.	5,32	5,32
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	13,70	0,82

TOTAL PARTIDA 14,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

C510/09.02 m3 Zahorra artificial procedente de cantera.
Zahorra artificial procedente de cantera.

MO.001	0,002	h	Capataz.	22,81	0,05
MO.005	0,010	h	Peón ordinario.	19,74	0,20
MO.006	0,010	h	Peón señalista.	19,74	0,20
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,50	0,00
MQ.260	0,002	h	Motoniveladora de 15/20 Tn	74,10	0,15
MQ.172	0,001	h	Camión cisterna de 9 m3.	34,65	0,03
MQ.315	0,002	h	Rodillo vibratorio mixto de 12 Tn	47,55	0,10
MA.VA001	0,050	m3	Agua.	0,71	0,04
MA.AR023	2,200	t	Zahorra artificial procedente de cantera.	5,81	12,78
VAR.06	2,200	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	9,46
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	23,00	1,38

TOTAL PARTIDA 24,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C510/09.05 m3 Incremento de calidad de ZA excava/prestamos.
Incremento de calidad de zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.

VAR.45	1,000	m3	Incremento de calidad de ZA fabricada en obra con mat. proc. de	3,64	3,64

TOTAL PARTIDA 3,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C530/08.01 t Emulsión ECI riego imprimación.
Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.

MO.001	0,050	h	Capataz.	22,81	1,14
MO.004	0,500	h	Peón especialista.	19,94	9,97
MO.006	1,000	h	Peón señalista.	19,74	19,74
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	30,90	0,15
MQ.480	0,250	h	Barredora mecánica con tractor.	40,52	10,13
MQ.188	0,500	h	Camión bituminador con lanza.	49,43	24,72
MA.VA604	1,050	t	Emulsión bituminosa ECI.	290,00	304,50
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	370,40	22,22

TOTAL PARTIDA 392,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C531/09.02 t Emulsión termoadherente riego adherencia.
Emulsión bituminosa termoadherente en riego de adherencia.

MO.001	0,075	h	Capataz.	22,81	1,71
MO.004	0,750	h	Peón especialista.	19,94	14,96
MO.006	1,500	h	Peón señalista.	19,74	29,61
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	46,30	0,23
MQ.480	0,250	h	Barredora mecánica con tractor.	40,52	10,13
MQ.188	0,750	h	Camión bituminador con lanza.	49,43	37,07
MA.VA610	1,050	t	Emulsión termoadherente.	370,00	388,50
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	482,20	28,93

TOTAL PARTIDA 511,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

C542/06.03 t MBC, en capa intermedia.
Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

MO.001	0,012	h	Capataz.	22,81	0,27
MO.002	0,012	h	Oficial 1ª.	22,72	0,27
MO.004	0,048	h	Peón especialista.	19,94	0,96
MO.006	0,024	h	Peón señalista.	19,74	0,47
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,00	0,01
MQ.141	0,012	h	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	51,60	0,62
MQ.615	0,012	h	Planta aglomerado 200 Tn/h.	251,75	3,02
MQ.156	0,072	h	Camión bañera de 15 m3.	42,39	3,05
MQ.290	0,012	h	Extendedora de aglomerado.	77,19	0,93
MQ.356	0,012	h	Compactador de neumáticos.	58,69	0,70
MQ.308	0,012	h	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46,51	0,56
MA.AR032	0,999	t	Arido clasificado de cantera.	8,78	8,77
MA.AR004	0,001	t	Polvo mineral.	95,25	0,10
VAR.06	1,000	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	4,30
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	24,00	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

C542/06.07 t Betún de cualquier penetración.
Betún de cualquier penetración.

MA.VA672	1,000	t	Betún de cualquier penetración.	440,00	440,00
VAR.10	0,120	ud	Medios auxiliares.	117,53	14,10
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	454,10	27,25

TOTAL PARTIDA 481,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

C542/08.02		t	MBC, en capa de rodadura.		
			Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura.		
MO.001	0,013	h	Capataz.	22,81	0,30
MO.002	0,013	h	Oficial 1ª.	22,72	0,30
MO.004	0,050	h	Peón especialista.	19,94	1,00
MO.006	0,025	h	Peón señalista.	19,74	0,49
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,10	0,01
MQ.141	0,013	h	Pala cargadora sobre neumáticos de peso 8/12 Tn	51,60	0,67
MQ.615	0,013	h	Planta aglomerado 200 Tn/h.	251,75	3,27
MQ.156	0,075	h	Camión bañera de 15 m3.	42,39	3,18
MQ.290	0,013	h	Extendedora de aglomerado.	77,19	1,00
MQ.356	0,013	h	Compactador de neumáticos.	58,69	0,76
MQ.308	0,013	h	Rodillo vibratorio autopropulsado de 12 Tn	46,51	0,60
MA.AR030	0,997	t	Arido clasificado para capa de rodadura.	15,43	15,38
MA.AR004	0,003	t	Polvo mineral.	95,25	0,29
VAR.06	1,000	t	Plus tte productos de cantera 30-60 km, ida/vuelta.	4,30	4,30
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	31,60	1,90
			TOTAL PARTIDA		33,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C542/09.20		t	Incremento de calidad de árido en capa de rodadura		
			Incremento de calidad de árido en capa de rodadura		
VAR.40	1,000	t	Incremento de calidad de arido en capa de rodadura.	3,32	3,32
			TOTAL PARTIDA		3,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

C542/09.22		t	Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de roda		
			Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura		
VAR.41	1,000	t	Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de roda	1,66	1,66
			TOTAL PARTIDA		1,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C600/08.02		Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.		
			Acero B 500 S en barras corrugadas.		
MO.001	0,001	h	Capataz.	22,81	0,02
MO.002	0,008	h	Oficial 1ª.	22,72	0,18
MO.004	0,004	h	Peón especialista.	19,94	0,08
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,30	0,00
MA.VA270	1,050	kg	Acero B-500-S.	0,80	0,84
MA.VA252	0,004	kg	Alambre recocido.	0,93	0,00
%CP.001	5,000	%	Medios auxiliares	1,10	0,06
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	1,20	0,07
			TOTAL PARTIDA		1,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

C610/11.A30B0		m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa bombeado.		
			Hormigón HA-30/B/20/IIa procedente de central puesto en obra mediante bombeo.		
MO.001	0,060	h	Capataz.	22,81	1,37
MO.002	0,200	h	Oficial 1ª.	22,72	4,54
MO.004	0,100	h	Peón especialista.	19,94	1,99
MO.006	0,200	h	Peón señalista.	19,74	3,95
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	11,90	0,06
MA.HM134	1,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa.	95,03	95,03
%CP.008	1,000	%	P.P. producto filmógeno de curado	106,90	1,07
MQ.582	0,100	h	Camión con bomba de hormigón de 36 m de pluma.	93,50	9,35
MQ.570	0,200	h	Vibrador de hormigón.	3,50	0,70
VAR.03	1,000	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	5,20
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	123,30	7,40
			TOTAL PARTIDA		130,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C610/11.L15		m3	Hormigón HL-150/B/20 vertido.		
			Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.		
MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,100	h	Oficial 1ª.	22,72	2,27
MO.004	0,050	h	Peón especialista.	19,94	1,00
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	5,80	0,03
MA.HM102	1,000	m3	Hormigón HL-150/B/20.	78,11	78,11
MQ.570	0,100	h	Vibrador de hormigón.	3,50	0,35
VAR.03	1,000	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	5,20
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	89,50	5,37
			TOTAL PARTIDA		94,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C610/11.NE25B		m3	Hormigón HNE-25/B/20 bombeado.		
			Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo.		
MO.001	0,060	h	Capataz.	22,81	1,37
MO.002	0,100	h	Oficial 1ª.	22,72	2,27
MO.004	0,090	h	Peón especialista.	19,94	1,79
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	7,40	0,04
MA.HM106	1,000	m3	Hormigón HNE-25/B/20.	88,71	88,71
%CP.008	1,000	%	P.P. producto filmógeno de curado	96,20	0,96
MQ.582	0,090	h	Camión con bomba de hormigón de 36 m de pluma.	93,50	8,42
MQ.570	0,100	h	Vibrador de hormigón.	3,50	0,35
VAR.03	1,000	m3	Plus tte hormigón 30-60 km, ida/vuelta.	5,20	5,20
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	111,10	6,67
			TOTAL PARTIDA		117,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C680/10.01		m2	Encofrado recto.		
			Encofrado recto.		
AUX.41	1,000	m2	Encofrado paramentos rectos.	16,25	16,25
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	16,30	0,98
			TOTAL PARTIDA		17,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

C700/11.01		m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.		
			Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.		
MO.002	0,001	h	Oficial 1ª.	22,72	0,02
MO.004	0,002	h	Peón especialista.	19,94	0,04
MO.006	0,004	h	Peón señalista.	19,74	0,08
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,10	0,00
MQ.701	0,001	h	Máquina pintabandas automotriz.	31,52	0,03
MA.SB005	0,100	kg	Pintura convencional para marcas viales.	1,60	0,16
MA.SB010	0,060	kg	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,81	0,05
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	0,40	0,02
			TOTAL PARTIDA		0,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C700/11.02		m	Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos 10 cm.		
			Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura.		
MO.002	0,001	h	Oficial 1ª.	22,72	0,02
MO.004	0,004	h	Peón especialista.	19,94	0,08
MO.006	0,007	h	Peón señalista.	19,74	0,14
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,20	0,00
MQ.701	0,001	h	Máquina pintabandas automotriz.	31,52	0,03
MA.SB007	0,280	kg	Pintura termoplástica para marcas viales.	1,64	0,46
MA.SB010	0,060	kg	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,81	0,05
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	0,80	0,05
			TOTAL PARTIDA		0,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

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.		
MO.002	0,001	h	Oficial 1ª.	22,72	0,02
MO.004	0,002	h	Peón especialista.	19,94	0,04
MO.006	0,004	h	Peón señalista.	19,74	0,08

%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,10	0,00
MQ.701	0,001	h	Máquina pintabandas automotriz.	31,52	0,03
MA.SB005	0,150	kg	Pintura convencional para marcas viales.	1,60	0,24
MA.SB010	0,090	kg	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,81	0,07
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	0,50	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

C700/11.05 m Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos 15 cm.
Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura.

MO.002	0,001	h	Oficial 1ª.	22,72	0,02
MO.004	0,004	h	Peón especialista.	19,94	0,08
MO.006	0,007	h	Peón señalista.	19,74	0,14
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	0,20	0,00
MQ.701	0,001	h	Máquina pintabandas automotriz.	31,52	0,03
MA.SB007	0,420	kg	Pintura termoplástica para marcas viales.	1,64	0,69
MA.SB010	0,090	kg	Microesferas de vidrio para marcas viales.	0,81	0,07
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	1,00	0,06

TOTAL PARTIDA 1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

C701/05/AG.01 ud Señal vertical circular tipo TR acero D=60 cm, nivel 1.
Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,100	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,27
MA.SB102	1,000	ud	Señal circular acero D=60 cm, nivel 1.	43,05	43,05
MA.SB452	3,400	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	30,33
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	95,20	5,71

TOTAL PARTIDA 100,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C701/05/AG.06 ud Señal vertical circular tipo R acero D=90 cm, nivel 2.
Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,175	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,48
MA.SB108	1,000	ud	Señal circular acero D=90 cm, nivel 2.	106,60	106,60
MA.SB451	3,800	m	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	15,38	58,44
MA.HM104	0,175	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	14,61
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	193,40	11,60

TOTAL PARTIDA 204,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

C701/05/AG.11 ud Señal vertical triangular tipo TP acero L=90 cm, nivel 1.
Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,100	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,27
MA.SB110	1,000	ud	Señal triangular acero L=90 cm, nivel 1.	48,18	48,18
MA.SB452	3,400	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	30,33
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	100,40	6,02

TOTAL PARTIDA 106,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

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.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,175	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,48
MA.SB113	1,000	ud	Señal triangular acero L=135 cm, nivel 2.	119,93	119,93
MA.SB451	3,400	m	Poste de acero galvanizado de 100x50x3 mm.	15,38	52,29
MA.HM104	0,175	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	14,61
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	200,50	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.21 ud Señal vertical cuadrada tipos TR y TS acero L=60 cm, nivel 1.
Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,100	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,27
MA.SB115	1,000	ud	Señal cuadrada acero L=60 cm, nivel 1.	47,66	47,66
MA.SB452	3,400	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	30,33
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	99,80	5,99

TOTAL PARTIDA 105,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

C701/05/AG.58 ud Señal doble cuadrada acero L=90/triangular L=135, nivel 2
Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal cuadrada de 90 cm de lado y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	0,038	h	Capataz.	22,81	0,87
MO.002	0,375	h	Oficial 1ª.	22,72	8,52
MO.005	0,375	h	Peón ordinario.	19,74	7,40
MO.006	0,150	h	Peón señalista.	19,74	2,96
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	19,80	0,10
AUX.01	0,290	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,79
MA.SB119	1,000	ud	Señal cuadrada acero L=90 cm, nivel 2.	124,03	124,03
MA.SB113	1,000	ud	Señal triangular acero L=135 cm, nivel 2.	119,93	119,93
MA.SB450	4,700	m	Poste de acero galvanizado de 120x60x3 mm.	22,55	105,99
MA.HM104	0,290	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	24,22
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	394,80	23,69

TOTAL PARTIDA 418,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

C701/05/AG.71 ud Hito kilométrico rectangular acero 40x60 cm, nivel 2
Señal de hito kilométrico rectangular de acero galvanizado, de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,100	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,27
MA.SB143	1,000	ud	Hito kilométrico acero 40x60 cm, nivel 2.	53,95	53,95
MA.SB452	2,400	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	21,41
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	97,20	5,83

TOTAL PARTIDA 103,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

C701/05/AG.75		ud	Cajetín informativo acero galvanizado.		
			Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.		
MO.001	0,015	h	Capataz.	22,81	0,34
MO.002	0,150	h	Oficial 1ª.	22,72	3,41
MO.005	0,150	h	Peón ordinario.	19,74	2,96
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	6,70	0,03
MA.SB144	1,000	ud	Cajetín informativo acero galvanizado.	21,58	21,58
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	28,30	1,70

TOTAL PARTIDA 30,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

C701/05/AG.81		m2	Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2		
			Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.		
MO.001	0,035	h	Capataz.	22,81	0,80
MO.002	0,350	h	Oficial 1ª.	22,72	7,95
MO.005	0,350	h	Peón ordinario.	19,74	6,91
MO.006	0,150	h	Peón señalista.	19,74	2,96
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	18,60	0,09
AUX.01	0,250	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,69
MA.SB145	1,000	m2	Cartel de acero galvanizado, nivel 1.	101,90	101,90
MA.SB459	4,500	m	Perfil IPN-100 de acero galvanizado.	11,28	50,76
MA.HM104	0,250	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	20,88
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	192,90	11,57

TOTAL PARTIDA 204,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

C701/05/AG.83		m2	Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S>1,5 m2		
			Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.		
MO.001	0,010	h	Capataz.	22,81	0,23
MO.002	0,100	h	Oficial 1ª.	22,72	2,27
MO.005	0,100	h	Peón ordinario.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	4,50	0,02
MA.SB145	1,000	m2	Cartel de acero galvanizado, nivel 1.	101,90	101,90
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	106,40	6,38

TOTAL PARTIDA 112,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C701/05/AG.85		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.		
MO.001	0,035	h	Capataz.	22,81	0,80
MO.002	0,350	h	Oficial 1ª.	22,72	7,95
MO.005	0,350	h	Peón ordinario.	19,74	6,91
MO.006	0,150	h	Peón señalista.	19,74	2,96
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	18,60	0,09
AUX.01	0,250	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,69
MA.SB147	1,000	m2	Cartel vertical lamas acero nivel 2.	155,84	155,84
MA.SB459	4,500	m	Perfil IPN-100 de acero galvanizado.	11,28	50,76
MA.HM104	0,250	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	20,88
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	246,90	14,81

TOTAL PARTIDA 261,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

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.		
MO.001	0,010	h	Capataz.	22,81	0,23
MO.002	0,100	h	Oficial 1ª.	22,72	2,27
MO.005	0,100	h	Peón ordinario.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	4,50	0,02
MA.SB147	1,000	m2	Cartel vertical lamas acero nivel 2.	155,84	155,84
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	160,30	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

C701/05/ES.10		m	Perfil IPN-100 de acero galvanizado.		
			Perfil IPN-100 de acero galvanizado.		
MO.001	0,005	h	Capataz.	22,81	0,11
MO.002	0,045	h	Oficial 1ª.	22,72	1,02
MO.005	0,045	h	Peón ordinario.	19,74	0,89
MO.006	0,045	h	Peón señalista.	19,74	0,89
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,90	0,01
MQ.177	0,045	h	Camión de dos ejes con pluma.	29,97	1,35
MA.SB459	1,000	m	Perfil IPN-100 de acero galvanizado.	11,28	11,28
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	15,60	0,94

TOTAL PARTIDA 16,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C701/05/ES.12		m	Perfil IPN-120 de acero galvanizado.		
			Perfil IPN-120 de acero galvanizado.		
MO.001	0,005	h	Capataz.	22,81	0,11
MO.002	0,050	h	Oficial 1ª.	22,72	1,14
MO.005	0,050	h	Peón ordinario.	19,74	0,99
MO.006	0,050	h	Peón señalista.	19,74	0,99
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	3,20	0,02
MQ.177	0,050	h	Camión de dos ejes con pluma.	29,97	1,50
MA.SB460	1,000	m	Perfil IPN-120 de acero galvanizado.	14,99	14,99
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	19,70	1,18

TOTAL PARTIDA 20,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

C701/05/ES.14		m	Perfil IPN-140 de acero galvanizado.		
			Perfil IPN-140 de acero galvanizado.		
MO.001	0,006	h	Capataz.	22,81	0,14
MO.002	0,055	h	Oficial 1ª.	22,72	1,25
MO.005	0,055	h	Peón ordinario.	19,74	1,09
MO.006	0,055	h	Peón señalista.	19,74	1,09
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	3,60	0,02
MQ.177	0,055	h	Camión de dos ejes con pluma.	29,97	1,65
MA.SB462	1,000	m	Perfil IPN-140 de acero galvanizado.	19,78	19,78
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	25,00	1,50

TOTAL PARTIDA 26,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

C703/06.01		ud	Panel direccional de 0,80x0,40 m2, nivel 1.		
			Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 1.		
MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,100	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,27
MA.SB434	1,000	ud	Panel direccional 0,80x0,40 m2, nivel 1.	17,99	17,99
MA.SB452	2,500	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	22,30
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	62,10	3,73

TOTAL PARTIDA 65,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C703/06.02		ud	Panel direccional de 0,80x0,40 m2, nivel 2		
			Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 2.		
MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,100	h	Peón señalista.	19,74	1,97
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	13,20	0,07
AUX.01	0,100	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,27
MA.SB435	1,000	ud	Panel direccional 0,80x0,40 m2, nivel 2.	33,57	33,57

MA.SB452	2,500	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	22,30
MA.HM104	0,100	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	8,35
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	77,70	4,66

TOTAL PARTIDA 82,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

C703/06.11 ud **Panel balizamiento de 1,40x0,25 m2, nivel 2**

Panel para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m2, con retrorreflectancia nivel 2.

MO.001	0,040	h	Capataz.	22,81	0,91
MO.002	0,400	h	Oficial 1ª.	22,72	9,09
MO.005	0,400	h	Peón ordinario.	19,74	7,90
MO.006	0,150	h	Peón señalista.	19,74	2,96
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	20,90	0,10
AUX.01	0,200	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,55
MA.SB446	1,000	ud	Panel balizamiento 1,40x0,25 m2, nivel 2.	107,89	107,89
MA.SB452	4,000	m	Poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm.	8,92	35,68
MA.HM104	0,200	m3	Hormigón HNE-20/B/20.	83,50	16,70
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	181,80	10,91

TOTAL PARTIDA 192,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C703/06.56 ud **Cono PVC base lastrada, h=0,75 m, nivel 2.**

Cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2.

MO.001	0,002	h	Capataz.	22,81	0,05
MO.004	0,100	h	Peón especialista.	19,94	1,99
MO.006	0,017	h	Peón señalista.	19,74	0,34
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	2,40	0,01
MA.SB399	1,000	ud	Cono PVC base lastrada, h=0,75 m, nivel 2.	21,58	21,58
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	24,00	1,44

TOTAL PARTIDA 25,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

C703/06.61 ud **Luz ámbar intermitente D=180 mm.**

Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.

MO.001	0,005	h	Capataz.	22,81	0,11
MO.004	0,250	h	Peón especialista.	19,94	4,99
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	5,10	0,03
MA.SB400	1,000	ud	Luz ámbar intermitente D=180 mm.	15,58	15,58
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	20,70	1,24

TOTAL PARTIDA 21,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C704/11.01 m **Barrera Normal/N2/W5/A, con separador, pintada e hincada.**

Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

MO.001	0,010	h	Capataz.	22,81	0,23
MO.002	0,100	h	Oficial 1ª.	22,72	2,27
MO.004	0,100	h	Peón especialista.	19,94	1,99
MO.006	0,200	h	Peón señalista.	19,74	3,95
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	8,40	0,04
MQ.705	0,075	h	Máquina hincadora de postes.	29,30	2,20
MA.SB357	1,000	m	Barrera Normal/N2/W5/A con separador.	17,41	17,41
MA.SB342	0,600	m2	Pintura termolacada.	8,00	4,80
MA.SB356	0,250	ud	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,94	0,24
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	33,10	1,99

TOTAL PARTIDA 35,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C704/11.14 m **Barrera Alta/H2/W5/A, pintada y anclada.**

Barrera de seguridad metálica Alta/H2/W5/A, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

MO.001	0,018	h	Capataz.	22,81	0,41
MO.002	0,175	h	Oficial 1ª.	22,72	3,98
MO.004	0,175	h	Peón especialista.	19,94	3,49
MO.006	0,350	h	Peón señalista.	19,74	6,91
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	14,80	0,07
MA.SB363	1,000	m	Barrera Alta/H2/W5/A.	34,75	34,75
MA.SB342	0,700	m2	Pintura termolacada.	8,00	5,60
MA.SB356	0,250	ud	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,94	0,24
MA.VA281	0,500	ud	Placa anclaje de 20x20x5 mm3, pintada.	3,82	1,91
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	57,40	3,44

TOTAL PARTIDA 60,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C704/11.34 m **Barrera motoristas Normal/N2/W4/A1, pintada e hincada.**

Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W4/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

MO.001	0,019	h	Capataz.	22,81	0,43
MO.002	0,190	h	Oficial 1ª.	22,72	4,32
MO.005	0,190	h	Peón ordinario.	19,74	3,75
MO.006	0,380	h	Peón señalista.	19,74	7,50
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	16,00	0,08
MQ.705	0,150	h	Máquina hincadora de postes.	29,30	4,40
MA.SB366	1,000	m	Barrera Normal/N2/W4/A1 con separador.	23,00	23,00
MA.SB369	1,000	m	Valla de protección para motoristas y piezas de sustentación.	20,09	20,09
MA.SB342	1,000	m2	Pintura termolacada.	8,00	8,00
MA.SB356	0,250	ud	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,94	0,24
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	71,80	4,31

TOTAL PARTIDA 76,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

C704/11.39 m **Barrera motoristas Alta/H1/W4/B1, pintada y anclada.**

Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

MO.001	0,025	h	Capataz.	22,81	0,57
MO.002	0,250	h	Oficial 1ª.	22,72	5,68
MO.005	0,250	h	Peón ordinario.	19,74	4,94
MO.006	0,500	h	Peón señalista.	19,74	9,87
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	21,10	0,11
MA.SB368	2,000	m	Barrera Alta/H1/W4/B1 con separador.	23,00	46,00
MA.SB369	1,000	m	Valla de protección para motoristas y piezas de sustentación.	20,09	20,09
MA.SB342	1,500	m2	Pintura termolacada.	8,00	12,00
MA.SB356	0,250	ud	Captafaros reflectante para barreras de seguridad.	0,94	0,24
MA.VA281	0,500	ud	Placa anclaje de 20x20x5 mm3, pintada.	3,82	1,91
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	101,40	6,08

TOTAL PARTIDA 107,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C704/11.54 ud **Abatimiento tipo H de 4 m, pintada de fábrica.**

Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 4 m de longitud.

MO.001	0,075	h	Capataz.	22,81	1,71
MO.002	0,750	h	Oficial 1ª.	22,72	17,04
MO.004	0,750	h	Peón especialista.	19,94	14,96
MO.006	1,500	h	Peón señalista.	19,74	29,61
%CP.005	0,500	%	P.P. EPI's (s/mano de obra).	63,30	0,32
AUX.01	0,300	m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,82
AUX.21	0,300	m3	Hormigón HM-20 a pie de obra.	88,70	26,61
MA.SB351	1,000	ud	Abatimiento barrera tipo H, 4 m pintada.	128,00	128,00
%CI.001	6,000	%	Costes indirectos (s/total)	219,10	13,15

TOTAL PARTIDA 232,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

C704/11.55 ud **Abatimiento tipo H de 12 m, pintada de fábrica.**

Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.

MO.001	0,100	h	Capataz.	22,81	2,28
MO.002	1,000	h	Oficial 1ª.	22,72	22,72
MO.004	1,000	h	Peón especialista.	19,94	19,94

MO.006	2,000 h	Peón señalista.	19,74	39,48
%CP.005	0,500 %	P.P. EPI's (s/mano de obra).	84,40	0,42
AUX.01	0,300 m3	Excavación mecánica en zanjas y pozos.	2,74	0,82
AUX.21	0,300 m3	Hormigón HM-20 a pie de obra.	88,70	26,61
MA.SB352	1,000 ud	Abatimiento barrera tipo H, 12 m pintada.	340,00	340,00
%CI.001	6,000 %	Costes indirectos (s/total)	452,30	27,14

TOTAL PARTIDA 479,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN

CÉNTIMOS

ANEJO Nº12 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Contenido

12.1. Introducción 4
12.1.1. Descripción de la obra proyectada 4
12.1.1.1. Situación de la obra y descripción 4
12.1.1.2. Presupuesto, plazo de ejecución y previsión de mano de obra 4
12.1.2. Plan de ejecución de la obra 5
12.1.3. Marco jurídico 6
12.2. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción 7
12.2.1. Actividades que componen la obra 8
12.2.2. Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas 9
12.2.3. Identificación de riesgos 10
12.2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra 10
12.2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 21
12.3. Medidas preventivas a disponer en obra 29
12.3.1. Medidas generales 30
12.3.1.1. Medidas de carácter organizativo 30
12.3.1.2. Medidas de carácter dotacional 33
12.3.1.3. Medidas generales de carácter técnico 35
12.4. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas 36
12.4.1. Reposición de servicios afectados 36
12.4.2. .Movimiento de tierras 40
12.4.3. Estructuras y obras de fábrica 59
12.4.4. Firmes y pavimentos 65
12.4.5. Servicios afectados 66
12.4.6. Actividades diversas 78
12.5. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo 86
12.5.1. Medidas generales para maquinaria pesada 86
12.5.2. Maquinaria de movimiento de tierras 88
12.5.3. Medios de hormigonado 94
12.5.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 98
12.5.5. Acopios y almacenamientos 99
12.5.6. Instalaciones auxiliares 100
12.5.7. Maquinaria y herramientas diversas 100
12.6. Previsión de riesgos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de la carretera 108
12.6.1. Taludes 108
12.6.2. Estructuras y obras de fábrica 108
12.6.3. Canalizaciones y elementos de drenaje 109
12.6.4. Elementos de señalización, balizamiento y defensa 109
12.6.5. Conducciones y servicios 109
12.7. Conclusión 109
II.- PLIEGO DE CONDICIONES 111
12.1. Ámbito de aplicación de este Pliego 112
12.2. Legislación y normas aplicables 112
12.3. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra 113
12.4. Obligaciones preventivas del contratista 114
12.5. Servicios de prevención 117
12.6. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores. 117

12.7. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal 118

12.8. Condiciones de las protecciones colectivas 119

12.9. Condiciones de la maquinaria, equipos de trabajo e instalaciones auxiliares. 121

12.10. Condiciones de la protección e instalación eléctrica. 127

12.11. Trabajos de manipulación de cargas 131

12.12. Prescripciones de seguridad para trabajos nocturnos 135

12.13. Prescripciones de seguridad para trabajos afectados por las condiciones climatológicas 136

12.14. Consideraciones sobre tipología de los materiales 136

12.15. Imputación de costes preventivos 138

12.16. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo 139

III.- PLANOS 141

IV.- PRESUPUESTO 1

12.1. Mediciones por capítulos 2

12.2. Cuadro de precios nº1 4

12.3. Cuadro de precios nº2 5

12.4. Presupuesto por capítulos 7

12.5. Presupuesto de ejecución material 9

12.1. INTRODUCCIÓN

El presente *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, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de renovación *"Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales".*

Por ser el presupuesto base de licitación superior al mínimo según el artículo 4 de dicho Real Decreto, el presente proyecto ha de incluir un "estudio de seguridad y salud", que tiene por objeto establecer las directrices que habrán de regir durante la ejecución de las mencionadas 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 sanidad y bienestar 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 laborales durante la ejecución de la obra en cuestión.

12.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

12.1.1.1. SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN

Son las que se detallan en el apartado 4.1. de la Memoria.

12.1.1.2. 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 18meses.

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 120 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, voladuras, 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 4.433.116,3€. El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material, incrementado con el presupuesto de seguridad y salud, un 13 % en concepto de gastos generales, un 6 % en concepto de beneficio industrial del contratista, e incrementado todo ello con el correspondiente IVA, al tipo del 21 %, ascendiendo dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de 6.206.362,82€.

12.1.2. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

PLAN DE OBRAS

DIAGRAMA DE BARRAS

	MESES																		COSTE POR CAPÍTULO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Replanteo y trabajos previos																			0,00
Obras de explanación																			2.193,11
Muros																			425,70
Drenaje																			224,57
Firmes																			1.024,55
Señalización y balizamiento																			20,04
Partidas alzadas																			230,00
Señalización de obra																			20,30
Seguridad y salud																			17,95
Obra ejecutada por meses	2,13	2,13	222,04	222,04	222,04	282,85	282,85	307,80	432,50	432,50	432,50	432,50	211,78	31,09	31,09	152,50	152,50	44,47	**4.162,22**
% Total	0,051	0,051	5,335	5,335	5,335	6,796	6,796	7,395	11,833	11,833	11,833	11,833	5,088	0,747	0,747	3,664	3,664	1,068	**100,0000**

12.1.3. 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.*
- 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 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *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)*
- *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.*
- *Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.*
- *LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
- *Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *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 286/2006 de 11 de Marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de Noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *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 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.*
- *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 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 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.*
- *Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.*
- *REAL DECRETO 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas*
- *ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.*
- *LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.*
- *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.*
- *ORDEN MINISTERIAL, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.*

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 n*ormas UNE* e *ISO* de aplicación.

12.2. 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.

12.2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA

En relación con las *condiciones de seguridad y salud laboral* que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las ***actividades constructivas*** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Desmontaje cubiertas de fibrocemento

Demolición y levantamiento de firmes

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Tala y retirada de árboles

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Terraplenes y rellenos

Sostenimiento de taludes

Mechas Drenantes

Zanjas y pozos

Zanjas

Pozos y catas

Estructuras y obras de fábrica

Muros

Muros hormigonados "in situ"

Muros de escollera

Muros de elementos prefabricados

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

Fresado de pavimentos

Servicios afectados

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Gasoductos y oleoductos

Conducciones subterráneas de agua

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)

Retirada y reposición de elementos

Corte de carril

Desvío de carril

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Señalización vertical

Barreras de seguridad

Pintado de Marcas Viales

Alumbrado

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Colocación de tuberías

Cunetas

Bajantes prefabricadas

Restauración ambiental y arqueológica

Seguimiento arqueológico

Plantaciones

Hidrosiembra

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

12.2.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las ***máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo*** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las ***condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos*** o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el ***pliego de condiciones*** del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Palas cargadoras

Motoniveladoras

Retroexcavadoras

Pilotadora

Rodillos vibrantes

Pisones

Camiones y dúmperes

Motovolquetes

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Bomba autopropulsada de hormigón

Vibradores

Andamios colgados y plataformas voladas

Andamios tubulares y castilletes

Plataformas de trabajo

Cimbras

Puntales

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora de aglomerado asfáltico

Compactador de neumáticos

Rodillo vibrante autopropulsado

Camión basculante

Fresadora

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Grúa móvil

Grúa torre

Compresores

Cortadora de pavimento

Martillos neumáticos

Sierra circular de mesa

Pistola fijaclavos

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Maquinillos elevadores de cargas

Taladro portátil

Herramientas manuales

Máquina hincapostes

Máquina pintabandas

Escaleras de mano

Eslingas y estrobos

Plataforma elevadora

12.2.3. 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:

12.2.3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

Movimiento de tierras

Demolición y desbroces

Demolición de elementos estructurales

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Brigada de demolición, palas y excavadoras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete

Riesgos:

— *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

Demolición y levantamiento de firmes

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Escarificadoras y palas cargadoras

Riesgos:

— Proyección de partículas

— Atropellos

— Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria

— Caídas de personas al mismo nivel

— Heridas por objetos punzantes

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Entidad (orden de magnitud):

Media

Medios para su ejecución:

Escarificadoras y palas cargadoras

Riesgos:

— 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

Tala y retirada de árboles

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierra, hachas, etc., los árboles de gran tamaño afectados por las obras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete

Riesgos:

— 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

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Entidad (orden de magnitud):

Media-alta

Medios para su ejecución:

Tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El material resultante irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se hará con camiones volquete. Las pistas se regarán con camión cuba.

Riesgos:

— 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

<u>Utilización de explosivos</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Equipo 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

Terraplenes y rellenos

Entidad (orden de magnitud):

Alta

Medios para su ejecución:

En la ejecución de estas unidades se dan las siguientes fases:

- Habilitar pista en la base del terraplén, con tractor

- Limpiar el terreno y escarificar con tractor

- Verter con camiones volquete el material y extenderlo con tractor de orugas

- Rasantear con motoniveladora y compactar con rodillo vibrante

- Regar con caión cuba cuando se produzca polvo

Riesgos:

— 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

Sostenimiento de taludes

Medios para su ejecución:

Los trabajos se pueden ejecutar desde plataformas o con ayuda de líneas de vida y técnicas de trabajos verticales, con el empleo de eslingas y estrobos para la manipulación de los materiales y equipos

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Caída de objetos o materiales desprendidos.

— Caída de objetos por desplome.

— Sobre esfuerzos.

— Atrapamientos y aplastamientos por desplome de tierras.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...

— Exposición a ruido y vibraciones.

— Atropellos motivados por maquinaria o vehículos de obra.

— Contacto son sustancias cáusticas y/o corrosivas.

— Tropiezos o resbalones.

— Ambiente pulvígeno.

— Pinchazos

— Vuelco de la grúa. — Exposición a contactos eléctricos.

Mechas Drenantes

Medios para su ejecución:

Perforadora hidráulica y camiones para el traslado de los materiales

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Caída de objetos o materiales desprendidos.

— Caída de objetos por desplome.

— Sobre esfuerzos.

— Atrapamientos y aplastamientos por desplome de tierras.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...

— Exposición a ruido y vibraciones.

— Atropellos motivados por maquinaria o vehículos de obra.

— Contacto son sustancias cáusticas y/o corrosivas.

— Tropiezos o resbalones.

— Ambiente pulvígeno.

— Exposición a contactos eléctricos

— Riesgos derivados de los trabajos realizados en condiciones adversas.

Zanjas y pozos

Zanjas

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Estas excavaciones se ejecutan conretroexcavadora y refino a mano. La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.

Riesgos:

— 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

Pozos y catas

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano.

La tierra se deposita sobre el borde las excavaciones en unos casos, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.

Riesgos:

— 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

Estructuras y obras de fábrica

Muros

Muros hormigonados "in situ"

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— 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

Muros de Escollera

Entidad (orden de magnitud):

Media

Medios para su ejecución:

Se emplearán medios manuales y una grúa para la colocación y transporte del material, así como los equipos de soldadura para la sujeción definitiva.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Atropellos por maquinaria

— Caída de objetos por desplome

— Vuelcos

— Aplastamiento

— Atrapamientos por y entre objetos

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...

— Desprendimientos

— Proyección de partículas

<u>Muros de elementos prefabricados</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Riesgos:

— 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

— Heridas con objetos punzantes

— Interferencia con vías en servicio

<u>Firmes y pavimentos</u>

Firme bituminoso nuevo

Entidad (orden de magnitud):

Elevada

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 volquete.

- Equipo de compactación. Tándem con rodillos metálicos y compactador de neumático

Riesgos:

— 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

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

Fresado de pavimentos

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Riesgos:

— Atropellos

— Golpes y choques de maquinaria

— Accidentes del tráfico de obra

— Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

Servicios afectados

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— 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

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— 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

Gasoductos y oleoductos

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Riesgos:

— Rotura de la canalización

— Incendios y explosiones

— Caídas en profundidad

— Inhalación de gases

— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

— Sobreesfuerzos

Conducciones subterráneas de agua

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— Rotura de la canalización

— Inundaciones

— Caídas en profundidad

— Corrimientos de tierras

— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

— Sobreesfuerzos

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes,...)

Retirada y reposición de elementos

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— 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

Corte de carril

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— 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

Desvío de carril

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— 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

Actividades diversas

Replanteo

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— Accidentes de tráfico "in itinere"

— 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

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Riesgos:

— Caídas a distinto nivel

— Caída de herramientas

— Golpes con cargas suspendidas

— Sobreesfuerzos

— Ambiente pulvígeno

Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Señalización Vertical

Entidad (orden de magnitud):

Media

Medios para su ejecución:

Para el desarrollo de dichas tareas se empleará el camión grúa, camión hormigonera y herramientas manuales.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Caída de objetos por manipulación

— Vuelco de maquinaria

— Atropellos

— Atrapamientos por y entre objetos

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...

— Ruídos y Vibraciones

<u>Barreras de Seguridad</u>

Entidad (orden de magnitud):

Media

Medios para su ejecución:

Para la colocación de barrera de seguridad se empleará la hincadora de postes de barrera de seguridad, herramientas manuales, equipo de soldadura y el camión grúa.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Caída de objetos por manipulación

— Atropellos

— Atrapamientos entre los elementos de la barrera de seguridad en manipulación

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales:

— Ruídos y Vibraciones

<u>Pintado de Marcas Viales</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Máquina Pintabandas..

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Salpicaduras

— Atropellos por vehículos y maquinaria

— Atrapamientos entre los elementos de la barrera de seguridad en manipulación

— Sobre esfuerzos.

— Contacto con sustancias nocivas

<u>Iluminación</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Para la colocación de todos los elementos, báculos, luminarias, se recurrirá a la utilización de camión grúa con cesta y plataformas elevadoras según los casos.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Caída de objetos en altura por manipulación

— Atropellos por vehículos y maquinaria

— Atrapamientos entre los elementos de la barrera de seguridad en manipulación

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales

— Electrocución

— Ruídos y Vibraciones

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Entidad (orden de magnitud):

Media

Medios para su ejecución:

La realización de dichas obras conlleva las siguientes fases:

a) 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.

b) En obras de hormigón armado:

- Preparación del terreno.

- Excavación de cimientos, con retroexcavadora.

- Ferralla y hormigonado de cimientos.

- Colocación de encofrados con grúa móvil.

- Ferrallado y hormigonado. El hormigonado se hará por vertido directo, desde camión hormigonera, con bomba o con grúa auxiliar y cazo.

- Retirada de encofrados.

- Terraplenado.

Riesgos:

— 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

<u>Colocación de tuberías</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

La colocación de los tubos se realizará con grúa autopropulsada o con camión grúa, Como medios auxiliares a utilizar durante las operaciones de colocación y montaje de tuberías serán necesarias las escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones, cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas, eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Desprendimiento de tierras

— Rotura de eslinga

— Caída de los elementos en suspensión

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales

— Electrocución

— Ruídos y Vibraciones

— Interferencias con servicios de la zona

— Vuelco de maquinaria

— Trabajos en condiciones adversas

<u>Cunetas</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Los trabajos requieren la utilización de pequeña maquinaria y herramientas, y en la ejecución de las cunetas de hormigón mediante una cunetadora y camión hormigonera. Además será necesario el manejo de retroexcavadoras, miniexcavadoras, así como el manejo de herramientas manuales como son la talocha y la llana.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Desprendimiento de tierras

— Dermatosis

— Atropellos por maquinaria y vehículos

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales

— Ruidos y Vibraciones

— Atrapamientos con las partes móviles de la maquinaria

— Vuelco de maquinaria

— Trabajos en condiciones adversas

<u>Bajantes prefabricadas</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

La descarga de las piezas de la bajante en cada tajo se hará mediante camión-grúa, efectuando una mera descarga del palet. Si la altura es inferior a 2 metros se podrá utilizar como acceso una escalera de mano.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Desprendimiento de tierras

— Caída de elementos en suspensión

— Atropellos por maquinaria y vehículos

— Sobre esfuerzos.

— Golpes y cortes con herramientas u otros materiales

— Atrapamientos

— Vuelco de maquinaria

— Trabajos en condiciones adversas

Restauración ambiental y arqueológica

<u>Seguimiento Arqueológico</u>

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Supervisión de los trabajos de remoción de tierra en el marco de ejecuciones de obras de cualquier tipo, orientado a documentar y prevenir posibles afecciones sobre el patrimonio arqueológico

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Desprendimiento de tierras

— Caída de elementos en suspensión

— Atropellos por maquinaria y vehículos

— Pisadas

— Golpes contra objetos móviles

— Trabajos en condiciones adversas

— Contactos térmicos.

— Contactos eléctricos.

— Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas.

— Exposición a radiaciones.

— Incendios y explosiones.

— Accidentes causados por seres vivos.

— Accidentes por circulación.

— Inhalación de sustancias químicas.

— Contactos con sustancias químicas.

— Ruido y Vibraciones

Plantaciones e Hidrosiembras

Entidad (orden de magnitud):

Reducida

Medios para su ejecución:

Como maquinaria a emplear durante la ejecución de los trabajos se prevé la utilización de Herramientas manuales y camión grúa,y la hidrosembradora.

Riesgos:

— Caídas al mismo y distinto nivel.

— Desprendimiento de tierras

— Atropellos por maquinaria y vehículos

— Golpes contra objetos móviles

— Contactos térmicos.

— Contactos eléctricos.

— Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas.

— Incendios y explosiones.

— Accidentes por circulación.

— Ruido y Vibraciones

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Entidad (orden de magnitud):

Media

Riesgos:

— Accidentes de tráfico "in itinere"

— 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

12.2.3.2. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

— Choques de la máquina con otras o con vehículos

— Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas

— Atrapamientos por útiles o transmisiones

— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Golpes o proyecciones de materiales del terreno

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambientes pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

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*

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*

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*

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*

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*

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*

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*

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*

Medios de hormigonado

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*

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*

— *Ruido*

Vibradores

— *Contactos eléctrico directos*
— *Contacto eléctricos indirectos*
— *Golpes a otros operarios con el vibrador*
— *Sobreesfuerzos*
— *Lumbalgias*
— *Reventones en mangueras o escapes en boquillas*

— *Ruido*

Andamios colgados y plataformas voladas

— *Caídas a distinto nivel*
— *Caída de objetos o herramientas*
— *Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje*

— *Heridas con objetos punzantes*

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*

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*

Puntales

— *Caída de personas a distinto nivel durante la instalación.*

— *Caída de puntales desde altura, por su mala colocación.*

— *Caída de puntales durante su transporte.*

— *Caída de elementos del puntal sobre los pies.*

— *Vuelco de la carga en operaciones de carga o descarga.*

— *Golpes durante la manipulación.*

— *Golpes por desprendimiento de los puntales y del elemento que se sustenta.*

— *Golpes y atrapamientos durante la manipulación.*

— *Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.*

— *Sobreesfuerzos.*

CImbras

— *Caídas de personal a distinto nivel.*

— *Caída de personas al mismo nivel.*

— *Caída de objetos por desplome.*

— *Caída de objetos desprendidos.*

— *Golpes contra objetos inmóviles.*

— *Sobreesfuerzos.*

— *Atrapamientos por o entre objetos.*

<u>Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos</u>

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*

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*

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*

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*

— *Ruido*

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*

<u>Acopios y almacenamiento</u>

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*

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*

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*

<u>Instalaciones auxiliares</u>

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*

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*

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*

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*

Plataformas elevadoras

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*

— *Choques de la máquina con otras o con vehículos*

— *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

— *Atropellos*

— *Contactos eléctricos directos e indirectos*

— *Vuelco de la maquinaria*

— *Incendios*

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*

Cortadora de pavimento

— *Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles*
— *Contactos eléctricos indirectos*
— *Proyección de partículas*
— *Incendio por derrames de combustible*
— *Ambiente pulvígeno*
— *Ruido*

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*

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*

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*

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

— *Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas*
— *Explosiones por retroceso de la llama*
— *Intoxicación por fugas en las botellas*
— *Incendios*
— *Riesgos por impericia*
— *Caída del equipo a distinto nivel*
— *Sobreesfuerzos*
— *Aplastamientos de articulaciones*

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*

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*

Herramientas manuales

— *Riesgo por impericia*
— *Caída de las herramientas a distinto nivel*
— *Caídas al mismo nivel por tropiezo*

Máquina hincapostes

— *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*

Máquina pintabandas

— *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*

Escaleras de mano

— *Caídas a distinto nivel.*
— *Caída de objetos por desplome.*
— *Caída de objetos desprendidos.*
— *Golpes contra objetos móviles.*
— *Atrapamientos por o entre objetos*
— *Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta*
— *de zapata, etc.).*
— *Vuelco lateral por apoyo irregular, falta de arriostramiento en parte superior e inferior.*
— *Rotura por defectos ocultos.*
— *Los derivados de los usos incorrectos o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).*

Eslingas y estrobos

— *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
— *Golpes por roturas de eslingas y estrobos*
— *Sobreesfuerzos*

12.3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

12.3.1. 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.

12.3.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

12.3.1.1. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación. Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, considerándolas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

INTERCAMBIO DE INFORMACION E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá desarrollar y asumir en el Plan de seguridad y salud, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.

Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá asumir y garantizar, en el plan, el cumplimiento de las obligaciones que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

12.3.1.2. 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.

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.

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.

12.3.1.3. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD 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 de mínimos, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista 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 del PPTP. 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 y a criterio del Contratista, se podrá nombrar un trabajador encargado por cada tajo, entre aquellos en los que por su magnitud y complejidad así lo demanden.

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.

El empresario podrá establecer en el PSS 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 de mínimo en cada puesto.

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 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.

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, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, e incluso cuando la Inspección de Trabajo y Seguridad Social así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, 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 de mínimos) 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 recurso preventivo deberá permanecer en la obra durante el tiempo en el que se mantenga la situación que determine su presencia, con el objeto de controlar y supervisar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud para los riesgos anteriormente señalados (riesgos especiales, por concurrencia de operaciones).

Se deberá dejar constancia por escrito de la asignación del recurso preventivo incluyendo como mínimo, los siguientes datos: identificación de la obra, trabajos que deben supervisar los recursos preventivos y formalización del nombramiento a través de la firma de los interesados (empresa y los propios recursos preventivos). Asimismo, se deberá dejar constancia de la comprobación de las medidas preventivas que el recurso preventivo, para ese caso concreto, debe supervisar.

El/los trabajador/es encargados y el técnico de prevención deberán mantener la necesaria colaboración con el/los recurso/s preventivo/s de la obra, así como todos ellos, con el coordinador de seguridad y salud de la obra.

12.3.1.4. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.
Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

12.3.1.5. CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

La nueva ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

Control de la Subcontratación. En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, disponer de la documentación que acredite la posesión de la maquinaria y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07)
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.
- Conforme a lo establecido en el articulo 16.2.a) del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007), el contratista deberá comunicar cada subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación al coordinador de seguridad y salud.

12.3.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

12.3.1.2.1. 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. Esta obligatoriedad incluye también a los trabajadores subcontratados.

12.3.1.2.2. BOTIQUÍN DE OBRA

Un botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios, y adecuados a los mismos, de los vehículos emplazados en los diversos tajos de obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de dichos tajos. El vehículo que contenga el botiquín estará convenientemente señalizado para un rápido acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. En cada zona de Instalaciones de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios, así como en cada tajo.

El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.

En todo caso, es importante dejar informado y bien entrenado al personal, sobre posibles urgencias que puedan ocurrir en su puesto de trabajo, y de cómo actuar y manejar el botiquín de que disponen.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

El contratista deberá desarrollar en el plan de seguridad y salud los hospitales y los centros de salud más cercanos, como dato a destacar se citan los siguientes:

Hospital…… Telef.: ……

Centro de Salud de…… Telef.: ……

Hospital…… Telf.: ……..

Centro de salud …… Telef.: ……..

Centro de salud …… Telf.: ……

No obstante, las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias. Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo y tajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados. La información y los cursos sobre primeros auxilios deberán repetirse periódicamente. Será impartido por personal facultativo o sanitario, que conviene que esté familiarizado con el tipo de actividades y riesgos en el trabajo que se desarrolle en el lugar o empresa.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Siempre debemos tener presente y en este orden las acciones de PROTEGER – AVISAR – SOCORRER (P.A.S.). Proteger a uno mismo y al accidentado, para evitar nuevos accidentes o nuevos peligros. Avisar a los servicios de emergencia, facilitando la información que se nos soliciten de la forma más precisa posible. Socorrer a los heridos explorando su consciencia, respiración y pulso. Además de avisar a los servicios de emergencia correspondientes, siempre que sea posible se avisará también al Técnico de Prevención y/o al Jefe de Obra para que coordinen las operaciones de evacuación, si procede.

Los partes de accidente deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la Investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

12.3.1.2.3. 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.

12.3.1.3. 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.

Todas *las pasarelas y las plataformas de trabajo* tendrán anchos mínimos de 60 cm., estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. 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, para lo cual se anclarán en sus extremos. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. De forma general, las escaleras de mano deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004, etc.).

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones, en los términos y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se preverá la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

12.4. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

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.

12.4.1. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Cada uno de los servicios afectados por la ejecución de la obra deberá recibir el tratamiento preventivo específico que dependerá del papel desempeñado por la empresa titular del servicio y del tratamiento de la reposición dentro del proyecto de la obra.

1.- En el caso de que la reposición del servicio se trate como una actividad más proyectada dentro del proyecto de obra, su tratamiento preventivo será como el de una unidad más.

La empresa contratista adjudicataria, junto con la Dirección de obra, analizarán con las Compañía suministradoras, propietarias y titulares de los servicios afectados la posibilidad de retirarlos, desviarlos o eliminarlos (si procede) antes de que se actúe en la zona.

Para la reposición de servicios, el contratista solicitará de las compañías propietarias las características, riesgos y precauciones a adoptar derivados de la presencia del servicio. Para su reposición, el contratista elaborará una planificación preventiva específica que anexará al Plan de Seguridad de la obra en la que se tengan en consideración las informaciones de riesgos y las instrucciones de medidas de prevención facilitadas por las compañías propietarias.

Para la reposición de un servicio afectado se realizará previamente el corte del suministro, aspecto que el contratista deberá coordinar con el propietario de dicho servicio. Únicamente, cuando razonada y justificadamente no sea posible el corte del servicio, la reposición se hará en servicio, adoptando las medidas prescritas por su propietario.

2.- Si la reposición del servicio no se encuentra en el proyecto constructivo de la obra o si en el mismo únicamente se habilita el gasto para sufragar el coste de la reposición por parte de la compañía propietaria, asumiendo esta las funciones de promotor de la reposición y previa elaboración de un proyecto específico de reposición, la unidad no se tratará dentro de la planificación preventiva de la obra.

En este caso, y en cumplimiento del art. 24 de la Ley 31/1995, el contratista principal de la obra quedará obligado a coordinar sus actividades con las empresas que realicen los trabajos de retirada de los servicios.

En todo caso, los trabajos de reposición deberán realizarse por empresas especializadas, autorizadas por las compañías propietarias y por trabajadores con formación y cualificación específica.

12.4.1.3. REPOSICIÓN DE GAS

El empresario contratista iniciará y agilizará los contactos con la empresa propietaria de estos servicios desde el inicio de la obra para reponer este servicio afectado antes de empezar a trabajar en la zona de afección.

En caso de fuga, incendio o explosión se avisará a la compañía propietaria y a los servicios de emergencia y se aplicará el Plan de emergencia que desarrolle el contratista en su Plan de seguridad y salud, empleando los medios de evacuación existentes en el tajo.

En el tajo estará prohibido empelar equipos que puedan provocar chispas o llamas o equipos capaces de iniciar una explosión en caso de fuga. Estará terminantemente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada, así como manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio. Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gaseoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.

12.4.1.4. REPOSICIÓN DE VIALES

Las prescripciones preventivas aplicables a estos trabajos están desarrolladas a lo largo de los apartados de movimiento de tierras, extendido y compactado de aglomerado, señalización vertical y horizontal y barrera de seguridad.

12.4.1.5. REPOSICIÓN DE TELEFONÍA

En el caso de conducciones aéreas sobre postes de madera deberá realizarse una observación previa del estado de la madera antes de soltar los vientos de atirantamiento o el propio cable. En caso de ser necesario el acceso por el propio poste se utilizarán las escalas adosadas al poste o se emplearán equipos de específicos de escalada por el poste. Estos trabajos serán realizados únicamente por trabajadores formados y especialistas en estos trabajos. En el caso de postes deteriorados (especialmente en la zona de la base) se utilizarán medios o plataformas de acceso a la zona superior independientes del poste.

12.4.1.6. REPOSICIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

El empresario contratista iniciará y agilizará los contactos con la empresa propietaria de estos servicios desde el inicio de la obra para reponer este servicio afectado antes de empezar a trabajar en la zona de afección.

Se deberán minimizar las operaciones en altura para evitar los riesgos de estos trabajos.

Para el montaje de postes de celosía deberán tratar de montarse el mayor número posible de elementos a nivel de suelo (herrajes, crucetas, aisladores,…) para realizar a su izado conjunto.

Durante el transcurso del tendido de cables se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las torres y de los propios conductores.

Los trabajadores que realicen estas actividades deberán ser especialistas y con formación específica y especializada.

Trabajos en proximidad de líneas eléctricas en tensión.

Ante la presencia de una línea eléctrica aérea, el Contratista deberá estudiar la viabilidad de los trabajos a realizar. El estudio de la viabilidad deberá ser realizado por un trabajador cualificado y quedar reflejado en el Plan de Seguridad y Salud. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Identificar aquellas líneas eléctricas que pudieran generar riesgos durante la ejecución de las obras. Esta identificación no se limitará a las líneas que discurran por la zona de obra propiamente dicha, debiendo ser extensiva también por ejemplo a las líneas que crucen los caminos de acceso o las líneas que se encuentren en préstamos o vertederos.

- Evaluar los riesgos que la presencia de dichas líneas pueden generar en la ejecución de los trabajos. Para ello se deberá tener en cuenta los trabajos que se van a realizar en el entorno de las líneas, la previsión de tránsito de maquinaria bajo las mismas o los desvíos de las líneas que estén previstos en el Proyecto.

- Definir las medidas preventivas que se van a tomar con cada una de las líneas identificadas. Las medidas pueden ser las siguientes:

1. Desvío o soterramiento de la línea de forma que dicha línea deje de generar riesgos en la ejecución de las obras. Esta debe ser la medida preferente y sólo si por razones justificadas no se pudiera realizar se adoptarán las medidas que vienen a continuación.

2. Trabajo en ausencia de tensión. Esta medida se tomará si no se pudiera desviar o soterrar la línea y en líneas que sea posible dejarlas sin tensión durante el periodo de tiempo necesario para realizar los trabajos en su entorno. Para poder considerar una instalación sin tensión han de haberse seguido necesariamente las 5 reglas de oro de la electricidad. Si no se han realizado los 5 pasos la línea debe considerarse como en tensión y se trabajará siguiendo el procedimiento de trabajos en proximidad. Para reponer la tensión deberán deshacerse los pasos seguidos para dejar sin tensión siguiendo el orden inverso.

3. Trabajo en proximidad. Se seguirán los procedimientos de trabajo en proximidad sólo si no es posible desviar ni soterrar ni trabajar sin tensión. Para la realización de trabajos en proximidad debe realizarse previamente un estudio de gálibos que defina el alcance máximo de las máquinas que vayan a trabajar en la obra y las características de las líneas eléctricas que puedan generar riesgo: altura, tensión y trazado.

Para las líneas se deberá tener en cuenta la variación de las flechas con la temperatura exterior y el efecto del viento, así como la posible disminución de la altura libre en caso de construcción de terraplenes u obras de fábrica. Para la maquinaria se tendrá en cuenta las máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles (brazos, plumas, etc.), así como las dimensiones de los equipos o materiales que pudieran transportarse o elevarse con dichas máquinas.

El estudio de gálibos deberá delimitar el alcance de la zona de peligro y de la zona de proximidad. Dichas zonas se establecen en función de la tensión de la línea.

Una vez determinadas las zonas de peligro, zonas de proximidad y alcance máximo de las máquinas, el Plan de Seguridad y Salud establecerá los procedimientos necesarios para el trabajo en proximidad. Los procedimientos elegidos deberán garantizar lo siguiente:

- En ningún caso se puede rebasar la zona de peligro.
- El trabajo en zona de proximidad debe ser hecho por “trabajadores autorizados” o bajo la vigilancia de éstos

Los dispositivos a implantar pueden consistir en:

- **Pórticos de protección de gálibo.**

  Los pórticos delimitadores serán apropiados en caso de zonas de tránsito bajo líneas eléctricas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de proximidad.

Deberán colocarse a ambos lados de los caminos por los que puedan transitar vehículos o maquinaria de obra y complementarse con barreras físicas (vallas, balizamientos o cordones de tierra) que impidan el paso de maquinaria bajo las líneas por lugares donde no hay pórticos instalados.

- **Aislamientos de los elementos en tensión.**

  Esta medida consistirá en la instalación de una camisa aislante recubriendo los hilos eléctricos. Para la colocación de las camisas es necesario realizar un corte de tensión. Una vez colocadas las camisas, la distancia de peligro y de proximidad quedan reducidas y únicamente habrá que aplicar medidas para evitar el contacto directo con la línea. Los elementos de aislamiento serán los prescritos por la compañía propietaria de la línea y únicamente podrán realizar los trabajos empresas y trabajadores autorizados por la compañía.

- **Obstáculos que impidan la aproximación.**

  Esta medida consistirá en la colocación de un obstáculo físico a nivel del suelo que impida que las partes móviles más desfavorables, materiales o equipo de trabajo rebasen la zona de proximidad.

- **Dispositivos de limitación de gálibo en los equipos (mecánicos o electromecánicos), complementados con señalización luminosa y acústica.**

  Esta medida consiste en la utilización de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos mediante un enclavamiento de los movimientos de sus partes móviles. Estos sistemas deberán complementarse con otros que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso el rebase la altura de trabajo preestablecida.

  Los limitadores pueden ser:

  - Mecánicos. Se instala un tope previamente regulado sobre el brazo de la máquina.
  - Electromecánicos. Los topes actúan directamente sobre el circuito hidráulico del brazo, bloqueándolo e impidiendo que continúe su elevación.
  - De advertencia acústica o luminosa. Estos dispositivos no constituyen una protección en sí, sino que se trata de un elemento de señalización o advertencia.

  El uso de estos dispositivos requiere que previamente al inicio de los trabajos se realice una comprobación del correcto funcionamiento del dispositivo y de su adecuada regulación.

Para trabajos continuados de maquinaria de elevación en proximidad de líneas eléctricas, aun cuando se disponga de alguno de los sistemas de protección previstos, se dispondrá de una puesta a tierra eficaz de la estructura de la máquina para eliminar la electricidad acumulada por inducción en las partes metálicas.

No se realizaran acopios de elementos e equipos metálicos bajo ó en proximidad de líneas eléctricas aéreas para evitar corrientes erráticas inducidas. Las barras de ferralla no se acopiarán en la dirección longitudinal paralela a líneas eléctricas.

12.4.1.7. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y DE TRÁFICO

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.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Igualmente deberá existir señalización móvil en vehículos de vía con indicaciones de riesgo y obligación para los usuarios de los mismos, señalización temporal que puede ser trasladada en vehículos una vez cumplido su cometido y finalizados los trabajos.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, colorido, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. Se utilizarán las señales de la Norma (8.3.- IC "Señalización de Obra" de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. Toda la señalización de las obras estará formada por elementos de tamaño adecuado a la categoría de la vía. El color de las señales y paneles complementarios será amarillo.

Se dispondrán sobre soporte, o adosados a un muro, pilar, máquina, etc. La señalización de tráfico se ajustará a la O.M. del M.O.P.U. del 31 de Agosto de 1.987 (B.O.E. 16091.987).

12.4.2. .MOVIMIENTO DE TIERRAS

12.4.2.3. DEMOLICIONES Y DESBROCES

Demolición de elementos estructurales

En este apartado del Estudio de Seguridad y Salud, incluimos los trabajos relativos a diferentes tipo de demoliciones y desmontajes que van a tener lugar durante el desarrollo de la obra.

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.

Desmontaje de cubiertas de amianto

Merece una muy especial atención la presencia en la obra de elementos a demoler que contienen amianto *amianto*, que era 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.

Demolición de edificios y obras de fábrica

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.

Desmontajes en general (señales, elementos de iluminación, etc)

Consiste en los trabajos de retirada de las farolas que se ven afectadas por el tramo objeto del proyecto. Los trabajos requieren la desconexión de la red eléctrica, después el desmontaje de los elementos, báculos, luminarias, proyectores, etc. y por último la demolición o arrancada de la cimentación de las farolas.

Mantener las zonas de trabajo en adecuado estado de orden y limpieza.

Durante el desmontaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de riesgo, que nadie pueda conectar la instalación a la red.

Todos los trabajadores que manipulen conductores y aparatos accionados por electricidad, usarán guantes y calzado aislantes. Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar riesgos, especialmente los arneses de seguridad.

Para evitar el riesgo de vuelco y de atrapamiento, el encargado controlará que los mástiles de luminarias se acopien ordenadamente en los lugares designados.

Para evitar los riesgos de vuelco, atrapamiento y sobreesfuerzos, está previsto que la retirada de los mástiles, se realizará con la ayuda de un camión grúa, sujetando la carga mediante eslingado; el dominio de la carga se realiza mediante cuerdas guía segura de cargas. El encargado controlará que no se desprenderá del gancho hasta concluir la operación.

Se seguirán las normas contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud para el empleo seguro de la maquinaria, máquinas-herramientas y medios auxiliares que se vayan a utilizar.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción de una máquina, si no es necesario para el propio trabajo de la máquina.

Al final de la jornada no se dejarán elementos en voladizo o en equilibrio inestable. Se delimitará la zona de actuación de cargas suspendidas.

Ante la presencia de vientos fuertes (superiores a 50/80 Km/h) se suspenderán los trabajos de todos aquellos elementos que ofrezcan gran superficie de contacto a la acción del viento.

Para la retirada de los grandes pórticos y toda la cartelería de grandes dimensiones se utilizarán grúas autopropulsadas y plataformas elevadoras homologadas para los trabajos en altura.

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 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: 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.

12.4.2.4. 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

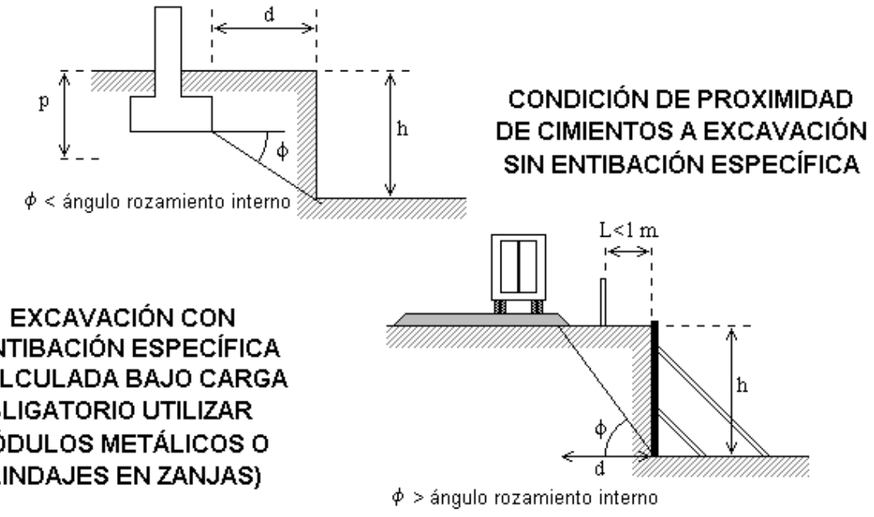
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- 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 superficiales o profundas.
- 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 próximo 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:

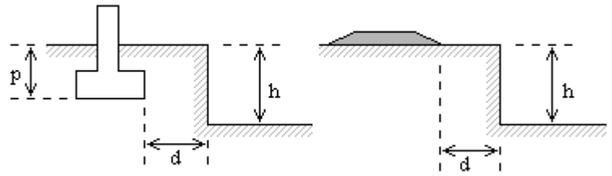
- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

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 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 parado 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 instruidos 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 correspondientes 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 quienes 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.

12.4.2.5. 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 parado 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.

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.

Estabilización de taludes

Estas operaciones se refieren a los trabajos de colocación de malla triple torsión en los taludes de la obra que se recogen en el proyecto para la protección frente a desprendimientos de material de los mismos.

Antes de comenzar las operaciones de acopio de los rollos de malla se analizará el entorno de la obra y se establecerá cuál es el sistema más adecuado para realizar dicho acopio.

Durante las operaciones de carga y descarga los rollos de malla deberán estar bien embragados.

Cuando los rollos sean largos, se dispondrán tres latiguillos de amarre y suspensión convenientemente distribuidos. Los acopios de material se efectuarán en el lugar designado al efecto, empleando piquetes metálicos que aseguren la estabilidad del material.

Se acotarán las distancias mínimas entre operarios en función de las máquinas que estén utilizando.

La subida y bajada a los tajos se realizará por lugares seguros. Para la colocación de la malla de protección de taludes es imprescindible el uso de un arnés de seguridad, similar a los utilizados en escalada.

Los trabajadores que se encarguen de la colocación de la malla deberán acreditar su experiencia en la ejecución de este tipo de trabajos.

En caso de necesidad para la ejecución de trabajos a media ladera se instalarán ménsulas sobre el propio terreno, en donde se situarán plataformas de trabajo, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla perimetral.

No se permitirán trabajos simultáneos en la misma vertical. Se revisará diariamente el estado de los taludes antes de empezar el trabajo.

Se prestará especial atención a mantener la distancia de seguridad con los puntos en tensión, especialmente en el tendido de mallas y cables. La zona de trabajo deberá estar delimitada mediante vallas que impidan el acceso a la zona de trabajo, dado el riesgo de desprendimientos existentes.

Antes del inicio de los trabajos deberá verificarse que no hay personas ajenas en el entorno de la zona afectada por los trabajos de colocación de malla.

Se suspenderán los trabajos de colocación de malla en caso de viento fuerte, lluvias fuertes, cuando se prevean tormentas o cualquier otra circunstancia meteorológica que pueda afectar a la ejecución de los trabajos.

Si la colocación de la malla afecta a la calzada de la carretera, se señalizará el tajo con señales de peligro, obras, limitación de velocidad y estrechamiento de calzada y se emplearán conos y paneles direccionales para delimitar la zona de trabajo. En este caso, dos señalistas regularán el paso de vehículos. Las zonas de trabajo se

señalizarán con señales de advertencia indicando los peligros existentes. En la elevación manual, la malla se sujetará para evitar el desplome de la misma.

Se evitará la colocación de la malla los días en que puedan producirse tormentas.

Mechas Drenantes

Las mechas drenantes son geocompuestos que se instalan en forma vertical por hinca en terrenos cohesivos blandos y que tienen la propiedad de filtrar las partículas de suelo, drenando el agua y consiguiendo de esta manera la aceleración de la consolidación (asentamientos) del terreno.

La hinca de drenes se ejecuta por medio de accionamiento hidráulico, el cual desplaza una lanza de hinca que sujeta la mecha en su extremo inferior mediante una placa, la cual servirá de anclaje al dren al ser izada la lanza. El conjunto de lanza y equipo está acoplado a una retroexcavadora de orugas.

Después de realizado el replanteo de alineación según proyecto, se procede a la hinca de los mismos hasta la profundidad prevista o rechazo

La hinca del drenes será la habitual y de los drenes con los procedimientos técnicos y operativos, durante todo el proceso, está prohibido la permanencia de personas en todo el radio de acción de la máquina, hasta que ésta haya concluido por completo todo el proceso de hinca.

Previamente a la ocupación del área de la obra, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos aéreos de electricidad, teléfono o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.

Igualmente, se debe reconocer las condiciones de estabilidad de estructuras inmediatas a la obra, taludes, edificios medianeros, flujo de tráfico de vehículos y de peatones en su entorno y cualquier otra circunstancia, que deba ser tenida en cuenta, para evitar riesgos de accidentes, tanto para los trabajadores, como para personas ajenas a la obra

Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras, situación de zonas de acopio, condiciones de almacenes y talleres, etc.

A la llegada del equipo a obra, se deberá tener previsto una zona de descarga para posicionamiento de los camiones y bajada de la máquina, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. Dicha plataforma será lo más nivelada posible, capaz de soportar el peso los equipos y será de las dimensiones suficientes (Mínimo 30 x 15 m.).

No se estacionará la máquina ni los acopios a una distancia inferior de 2 m de corte de terrenos inseguros.

Los movimientos de la máquina serán guiados por un señalista y se realizarán a velocidad reducida

Al avanzar la máquina el señalista se colocará en la parte delantera de la máquina.

Estacionar el equipo en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplome, desprendimientos o inundaciones. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Esta terminantemente prohibido permanecer bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la grúa de descarga.

Leer cuidadosamente todos los mensajes de seguridad incluidos en el manual de instrucciones de la máquina y en las etiquetas de seguridad encontradas en la maquinaria. Mantener las etiquetas de seguridad en buenas condiciones. Reemplazar las que se hayan perdido o estén dañadas

Antes de empezar la jornada laboral, es conveniente una revisión visual para detectar condiciones seguras de trabajo. Estas revisiones son IMPORTANTES, ya que se pueden detectar anomalías de los elementos de las máquinas que pueden evitar accidentes, tanto en personas como en la vida útil del sistema.

La maquinaria y equipos auxiliares están preparados para trabajar en condiciones seguras, no obstante, siempre pueden surgir imprevistos, como son: rotura de latiguillos, derivaciones, rotura de cables, etc. por lo tanto, a efectos de seguridad de los operadores y ayudantes, siempre se deberá trabajar con casco, botas de seguridad y guantes, así como ropa de alta visibilidad y protecciones oculares cuando sea necesario.

Durante la fase de hinca del dren no debe existir ninguna persona en el radio de acción de la máquina. Únicamente se permitirá la presencia del personal indispensable para realizar las maniobras del guiado y colocación del dren

El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y o pies en el momento de situar el dren en el punto, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.

El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las indicaciones emitidas por su ayudante. El ayudante se colocará delante de la máquina, nunca detrás ni al costado de las orugas

Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.

Ante la existencia de polvo en el ambiente, se hace necesario el uso de protectores oculares.

Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que peligren las condiciones de realización de los trabajos.

12.4.2.6. ZANJAS Y POZOS

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

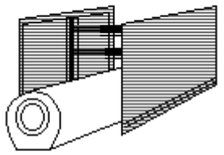
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

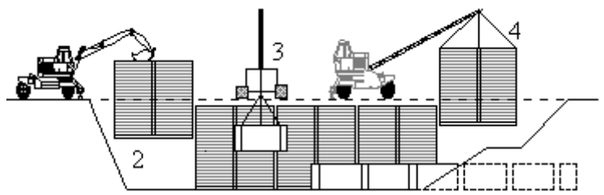
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

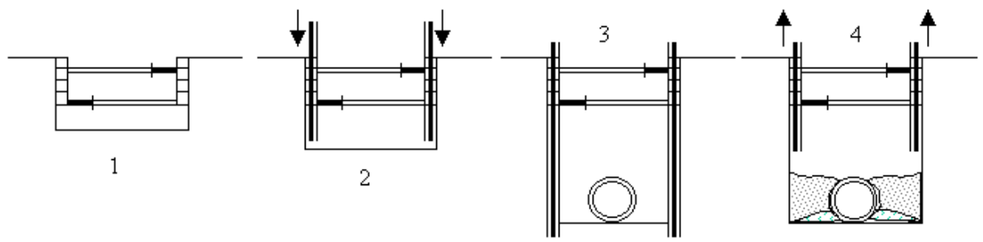
Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria 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 deberán escogerse entre las siguientes *opciones 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 metálicas:
- 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.

12.4.3. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

12.4.3.3. 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.
- Redes.
- 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.

12.4.3.4. MUROS

Muros hormigonados "in situ"

Esta unidad de obra se refiere a los trabajos que se llevarán a cabo para la ejecución de los estribos correspondientes al viaducto proyectado.

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

Se define como escollera de protección, la capa de fragmentos de roca sana, dura y resistente a la meteorización colocada sobre el talud de una obra de rellenos o sobre la superficie final al pie del talud de desmonte en suelos o en rocas blandas y en las cimentaciones de puentes y viaductos sobre cauces naturales, con el fin de protegerlos contra la erosión.

Previamente a la realización de la aportación de material (escollera) debemos conocer el tipo de terreno en el que se llevarán a cabo los trabajos. Normalmente, se aportará material en bañeras y será colocado por una retroexcavadora (con cazo o pinza).

Se mantendrán los caminos de circulación interna para evitar los riesgos por baches de compactación irregular, que mermen la seguridad de la circulación.

No se podrá sobrecargar los camiones para evitar que grandes bloques de escollera caigan durante el trayecto.

Mientras la máquina se encuentre colocando la escollera estará prohibido a todo el personal desplazarse por cualquier vía de acceso de cotas inferiores que coincida en algún momento con la vertical de los trabajos, en previsión de posibles desplazamientos de las piedras que se estén colocando.

La máquina encargada de la colocación ayudará a la descarga colocando el cazo, para evitar la rodadura de las piedras durante dicha operación, e indicando por medio de pitidos si se trabase alguna roca en el volquete que pudiera desestabilizar el mismo.

Las maniobras de avance, descarga y colocación de la escollera, se ejecutarán a “marcha muy lenta” y señalizada por un señalista que se ubicará en un punto firme y seguro.

El alineador, deberá cumplir las siguientes medidas preventivas:

Deberá llevar ropa de alta visibilidad, para poder ser visto en todo momento por el conductor de la máquina.

No se desplazará por el borde de la escollera cuando ésta supere los dos metros de altura.

No se desplazará por un nivel inferior de la vertical de los trabajos durante la colocación de alguna parte de la escollera.

No se mantendrá en lugares donde tenga peligro de caída de altura, si esto fuese totalmente necesario, se adoptarán las medidas de protección contra los mismos, anclando puntos fijos en la escollera o línea de vida donde anclar el arnés de seguridad.

No accederá a la coronación de la escollera trepando por la misma.

Durante la colocación de las rocas se mantendrá alejado o en su defecto en un lugar no accesible para la roca en caso de desprendimiento.

El alineador permanecerá siempre fuera del radio de acción de la máquina. Si tuviera que acercarse a calzar la roca, se asegurará que:

El maquinista le hace la indicación para que proceda.

La piedra está totalmente sin movimiento alguno.

Indicará al maquinista cuando termine la operación y antes de eso éste no efectuará ningún movimiento con la piedra.

Si se precisa de un tanteo en un calce, antes de proceder a soltar la piedra el alineador se alejará hasta el lugar seguro anteriormente citado, repitiendo el proceso en caso de ser necesario calzar de nuevo la piedra.

Las correcciones de piezas incorrectas que requieran para su enganche la presencia humana, serán realizadas protegidas con un arnés de seguridad sujeto a un punto seguro.

Se comprobará expresamente el apoyo firme y seguro, de la maquinaria que realice la descarga y colocación de los bloques, sobre la banqueta de ataque.

Muros de elementos prefabricados

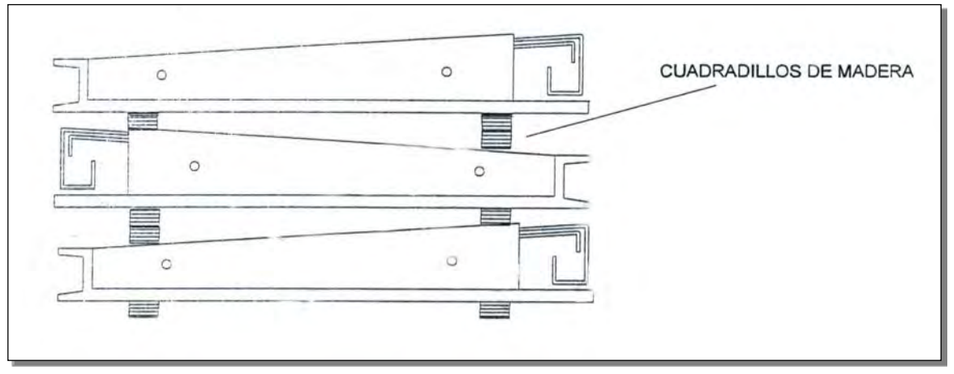
En este epígrafe se contemplan las medidas preventivas a disponer en obra para muros de paneles, tierra armada, etc., en los cuales es necesario el montaje de las piezas y el relleno del trasdós.

Descripción del procedimiento constructivo

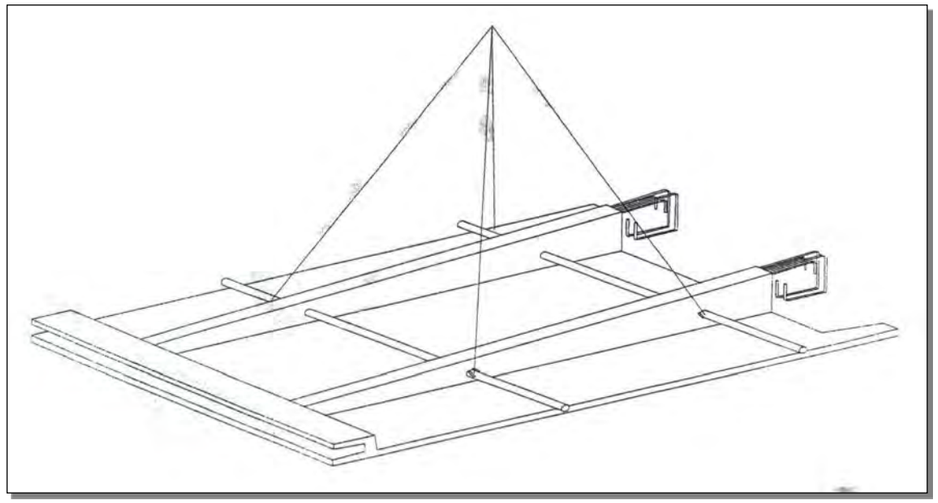
Las actividades necesarias para la realización de esta unidad de obra son, en cuanto que posibles generadoras de riesgos o condiciones peligrosas, en general, las siguientes:

1. Almacenamiento de los paneles en la obra.
2. Excavación de las zapatas.
3. Hormigonado: capa de nivelación de la solera de la zapata, dejando embebido una "omega" ∅10 cada 1,20 m para amarre del arriostramiento del panel.
4. Izado de los paneles.
5. Puesta en obra y montaje. Esta fase se puede descomponer en las siguientes subactividades:
   5.1. Alineación de los paneles.
   5.2. Nivelación: colocación de calces o cuñas.
   5.3. Arriostramiento de las piezas: empleando latiguillos y puntales.
6. Ferrallado de la zapata.
7. Hormigonado del cimiento.
8. Como actividades complementarias:
   - *Zunchos*, cuya misión es la de dar continuidad a los paneles materializando una viga en el extremo del panel que haga trabajar a todos los paneles, reduciendo considerablemente los movimientos diferenciales entre piezas.
   - *Impostas prefabricadas.*
9. Relleno y compactación del trasdós

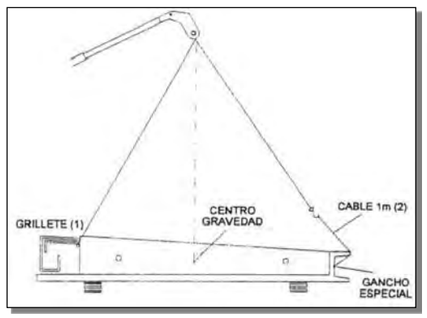
Cuando estos paneles se emplean para la realización de estribos de puentes, existe una serie de actividades adicionales a ejecutar, correspondientes a la construcción de los cargaderos para las vigas y los espaldones y a la formación de los morteros de nivelación de los apoyos de neopreno, actividades que no se detallan en el presente epígrafe por ser semejantes a las ya tratadas en este estudio. Estos cargaderos, sin embargo, pueden ser ocultos, quedando la parte delantera de los mismos cubierta por el panel (no necesitándose encofrado para esta parte) o bien pueden ser completamente vistos, encofrándose a partir de la parte superior de los paneles montados todas las caras del estribo. Existen en el mercado cargaderos de encofrado prefabricado visto (ver croquis).

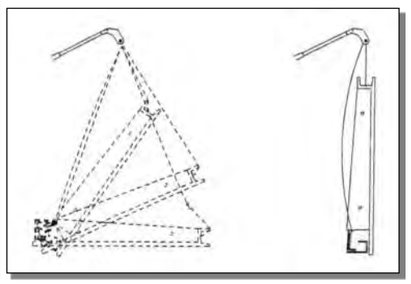


Acopio



Carga y descarga de los paneles





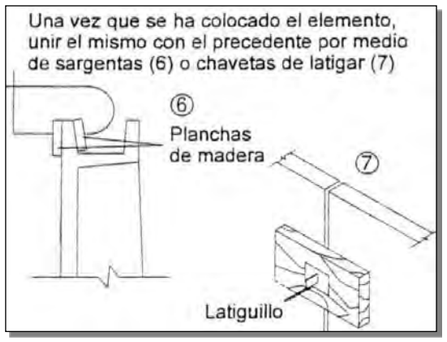
Izado de los paneles

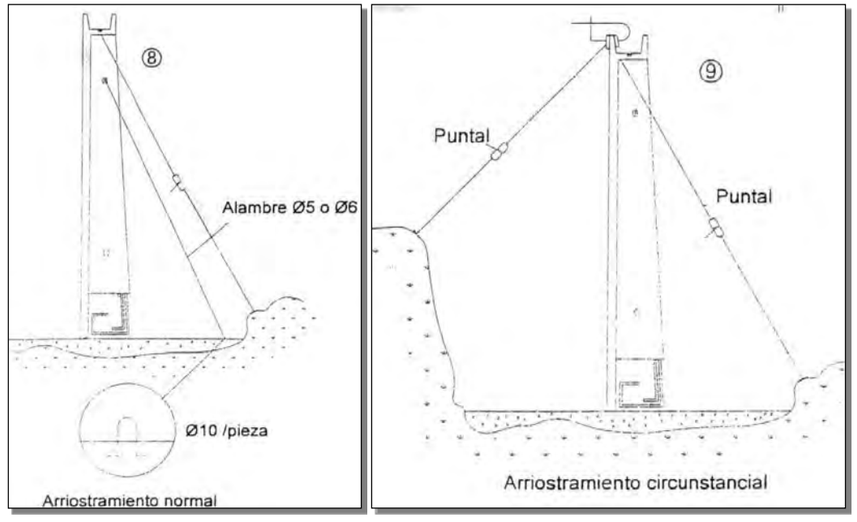
Puesta y montaje en obra











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 realizará lentamente, evitando arrancadas o paradas bruscas, y se hará siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Se prohibirá transportar las cargas por encima de lugares donde estén trabajadores.
- Se prohibirá, también, obviamente, la estancia de personas bajo la vertical de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá, igualmente cargar la grúa por encima de su carga útil. Este valor debe aparecer grabado en lugar visible.
- No se puede transportar personas sobre las piezas, unido a los ganchos o a las eslingas.
- Los paneles se acopiarán siempre en posición horizontal y acopiados en altura, unos sobre otros, empleando travesaños de madera entre las piezas, de forma que se eviten los riesgos de desplome y derrumbamiento.

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

1. Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
2. Guantes de cuero.
3. Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
4. Casco con barbuquejo.
5. Arnés de seguridad, para los trabajos en altura, al desenganchar la pieza de la grúa, al colocar las chavetas, etc.

Para los trabajos de soldadura, en caso de ser necesarios, la relación anterior se complementaría con las correspondientes a dicha actividad.

Muros pantalla

Antes del inicio de los trabajos, se realizará un replanteo previo y unas catas para localizar con exactitud los servicios afectados y evitar la rotura de las conducciones, en su caso. Durante la construcción de los muretes guía, se utilizarán los equipos de protección personal necesarios, al menos casco, mono, botas, guantes y, en su caso, arnés de seguridad.

Los módulos de los muros pantalla se excavarán, ferrallarán y hormigonarán en el mismo día, en un proceso continuo; en caso contrario, deberán permanecer tapados cuando no se trabaje en ellos.

Se extremarán las precauciones en la demolición de los muretes guías, así como en el descabezado de las pantallas, en lo relativo a proyecciones de partículas sobre los trabajadores y a generación de polvo y ruido.

Todas las medidas de seguridad necesarias durante el movimiento de tierras se encuentran descritas en el capítulo correspondiente del presente estudio de seguridad y salud, siendo de aplicación también en el presente epígrafe.

Las barras de anclaje del cosido de los muros pantalla pueden romperse durante el tesado, ya por defecto de fabricación, ya por exceso de tesado, por lo que es necesario un control técnico de las mismas, tanto de recepción como de producción.

Si el arriostramiento se realiza con vigas metálicas de celosía, éstas se manejarán con los medios auxiliares adecuados. Debe planificarse detenidamente la situación de las grúas torre y el efecto que pueden causar en el muro pantalla. Siempre que el muro pantalla no sea autoportante, debe respetarse el arriostramiento, anclaje o berma previstos en el proyecto.

12.4.4. 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.

12.4.4.3. 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 dirigida 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.

12.4.4.4. 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.

12.4.5. 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.

12.4.5.3. 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

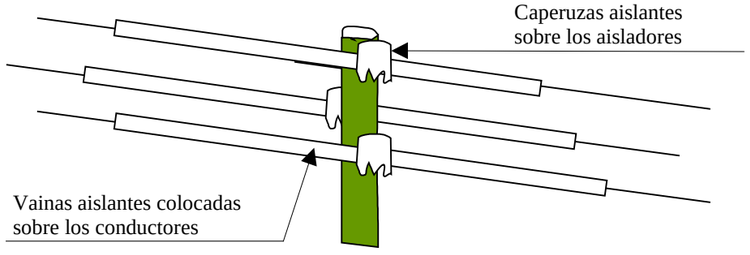
Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el limite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el limite 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).

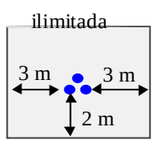
DPROX-2	Distancia hasta el limite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

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:

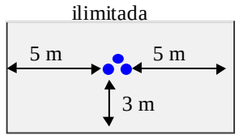
- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



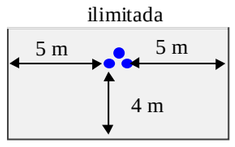
- Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo 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 (Z_L):



U < 1.000 v.



1.000 v. ≤ U < 66 Kv.



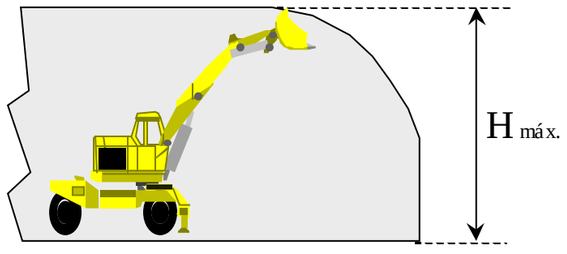
66 Kv. ≤ U ≤ 400 Kv.

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.

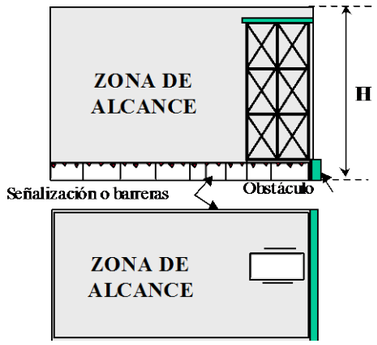
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (Z_E) para cada tipo de elemento de altura:

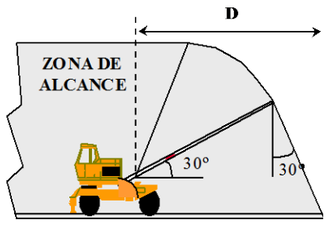
Pala excavadora o retroexcavadora



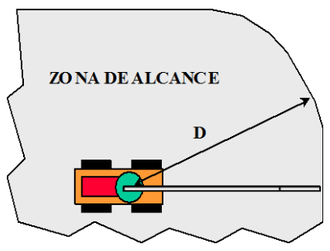
Andamio



Grúa automotora

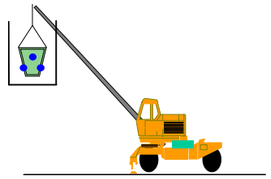


Grúa torre

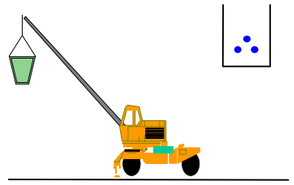


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

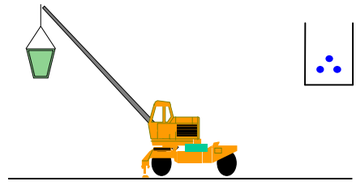
- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- 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:

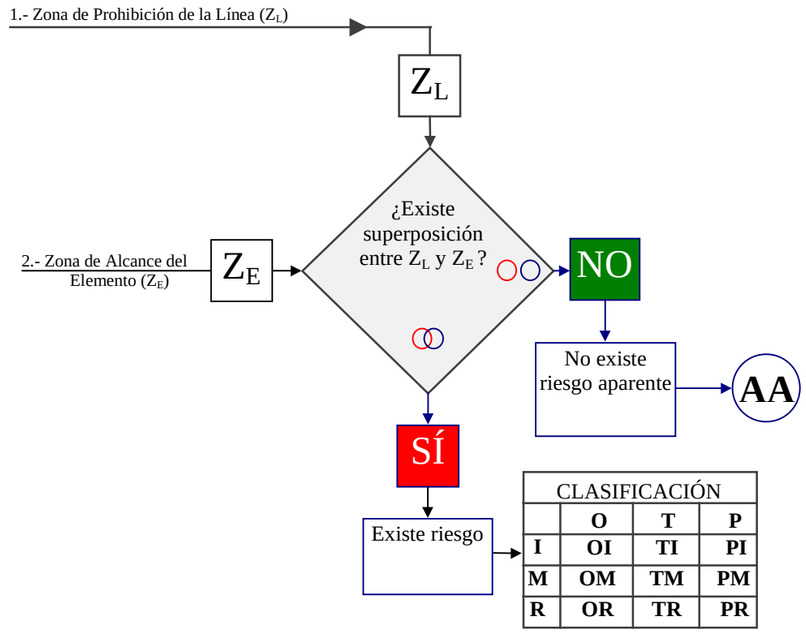
- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión 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		ϑ									ϑ																	
Traslado de la línea			ϑ									ϑ		ϑ			ϑ			ϑ			ϑ			ϑ		
Aislar conductores de línea				ϑ									ϑ		ϑ			ϑ										
Dispositivos de					ϑ											ϑ											ϑ	

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
seguridad																												
Resguardos entorno a línea						9										9			9									9
Obstáculos en área de trabajo							9									9			9									9
Hacer estudio específico				9	9	9	9	9	9				9		9	9		9	9								9	9
Requerir a propiedad línea		9	9	9		9					9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			9			9		9
Supervisión por jefe de trabajo							9	9																				
Señalización y balizamiento			R	R	R	R	R	N	I	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R								R	R
Informar a los trabajadores	9	9		9	9	9	9	9	9	9	9		9		9	9		9	9								9	9

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.

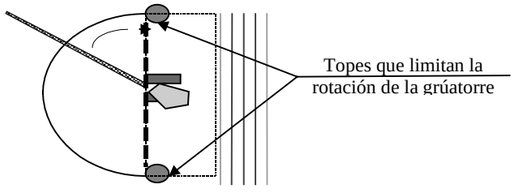
Aislamiento de los conductores de la línea

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 válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

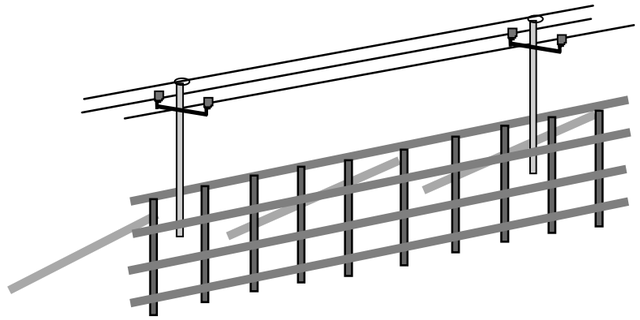
Instalar dispositivos de seguridad

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:



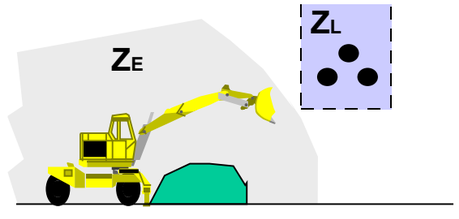
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

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

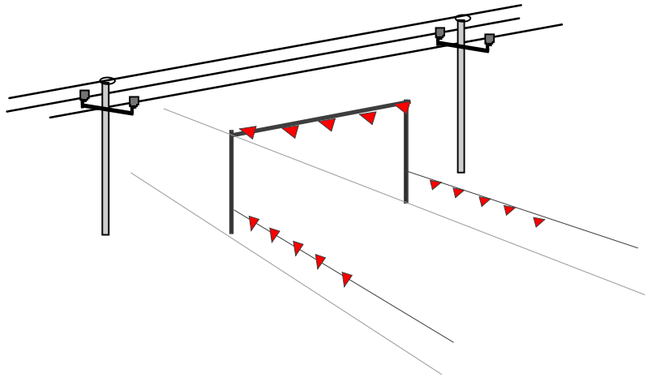
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



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 el la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Gasoductos y oleoductos

Cuando se realicen excavaciones sobre *conducciones de gas*, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.

- En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.
- En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.
- Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio,, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

12.4.5.4. INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO (DESVÍOS, CORTES, ETC.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de *“adelantamiento prohibido”* (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para corte de carril

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca

que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

12.4.6. ACTIVIDADES DIVERSAS

12.4.6.3. 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.

12.4.6.4. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

De forma general se indica que estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Señalización Vertical

Este apartado se refiere a la colocación de las distintas señales de tráfico. La colocación de la señalización vertical se realizará en todo el tramo objeto del Proyecto.

Los trabajos se iniciarán con la ejecución de las cimentaciones necesarias y la colocación de los elementos de soporte y, posteriormente, se colocarán los elementos de señalización.

Para el desarrollo de dichas tareas se empleará el camión grúa, camión hormigonera y herramientas manuales.

Se planificarán los trabajos para que el agujero realizado quede abierto el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante redondo hincado en el suelo y cinta bicolor el perímetro del mismo.

Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán “olvidadas” en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.

Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y solo cuando el riesgo no exista o haya desaparecido se continuará.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características ofrezcan mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.

Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.

Previamente al izado de la carga por medios mecánicos se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización y acordes a la carga.

La descarga y colocación de postes y la colocación de señales de realizará entre dos personas.

Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopo y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Barreras de Seguridad

La colocación de la barrera de seguridad se realizará en todo el tramo objeto del Proyecto.

Es de máxima importancia la señalización de este tipo de actuaciones pues afectan directamente a terceras personas, en este caso a los vehículos que previsiblemente circularán en proximidad a la zona de trabajo.

Para la colocación de barrera de seguridad se empleará la hincadora de postes de barrera de seguridad, herramientas manuales, equipo de soldadura y el camión grúa.

Se utilizarán guantes y botas de seguridad de protección en la manipulación de los soportes metálicos y barrera de seguridad.

Se balizará la zona de trabajo mediante conos.

El manejo de la barrera de seguridad se realizará con dos operarios. Se seguirán las instrucciones dadas para el manejo de cargas.

Los trabajadores prestaran suma atención al tráfico y no saldrán de la zona balizada por los conos.

Se utilizará protección auditiva cuando se esté trabajando con martillo neumático.

Se seguirán en todo momento las indicaciones correspondientes a la maquinaria utilizada, que en este caso se trata de la máquina hincapostes

Pintado de Marcas Viales

Los trabajos se inician con el premarcaje para, posteriormente, realizar el pintado definitivo. Para la ejecución de estas unidades se contará con empresas especializadas de reconocida solvencia.

Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos (máquina pintabandas).

Para todos los trabajos de pintado 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 incendio.

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.

El eje se premarca con cuerda, mientras que los laterales se premarcan directamente con la máquina pintabandas, partiendo del premarcaje ya existente en el eje.

En estos trabajos se empleará además de la máquina pintabandas, camiones de suministro del material y aplicadoras de pintura en caliente.

En el caso de que los trabajos se realizarán en carreteras abiertas al tráfico, se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.

Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.

En los trabajos de pintura con pistola, el operario pintará a favor del viento y a una distancia de aproximadamente 5 cm del asfalto, para evitar salpicaduras en condiciones de viento adversas.

Tanto la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor de polvo ABC, así como teléfono y dirección de los teléfonos de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.

Iluminación

Se incluye en este apartado todos los aspectos relacionados con la instalación de la iluminación en el tramo objeto del Proyecto.

Los trabajos de izado y colocación de los báculos se realizarán por personal cualificado para ello bajo la dirección de un Jefe de Equipo.

En principio, los báculos y las luminarias se colocaran con plataformas elevadora y camión grúa.

Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesaria para eliminar riesgos, especialmente los arneses de seguridad.

En los trabajos en altura es perceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos con la necesaria resistencia.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción de una máquina, si no es necesario para el propio trabajo de la máquina.

Al final de la jornada no se dejarán elementos en voladizo o en equilibrio inestable.

Se delimitará la zona de actuación de cargas suspendidas.

Estará prohibida la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

La suspensión de los báculos se realizará mediante un eslingado adecuado. Siempre que el izado de materiales, por el tamaño o la forma de estos, pueda ocasionar choques con otros elementos, se guiará la carga con cables o sogas de retención. Igualmente, se prestará especial atención a que durante el izado no se acerque excesivamente a las líneas eléctricas aéreas.

No se trabajará simultáneamente en dos niveles diferentes para prevenir las caídas de objetos de uno a otro nivel.

Durante la presentación de piezas grandes se extremarán, por parte del gruísta, las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares.

Ante la presencia de vientos fuertes (superiores a 50/80 Km/h) se suspenderán los trabajos de todos aquellos elementos que ofrezcan gran superficie de contacto a la acción del viento.

12.4.6.5. PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE

Colocación de tuberías

La colocación de los tubos se realizará con grúa autopropulsada o con camión grúa, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado.

Como medios auxiliares a utilizar durante las operaciones de colocación y montaje de tuberías serán necesarias las escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones, cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas, eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería).

Dada la importancia de la existencia de riesgo por sepultamiento se recomienda, en primer lugar, conocer el tipo de suelo en el que nos encontramos y realizar una inspección visual del talud de la excavación antes del inicio de los trabajos.

El acceso al interior de las excavaciones para los trabajos de montaje de tuberías, sólo se realizará una vez que los taludes de las zanjas sean revisados por personal competente previamente designado por la empresa contratista, que certifique que aquéllos se corresponden con los valores estables previstos en el Proyecto Constructivo.

A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Por lo tanto, se preverá la disposición de escaleras de mano, o bien se realizará un rampa de acceso, donde se diferencie la circulación de vehículos de los trabajadores a pie.

Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de tuberías y descarga de piezas asociadas. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas. A tal efecto, se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados, etc. En caso preciso los tramos de tubería serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes.

Se prohibirá que durante el montaje y unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo y el de la tubería que se pretende instalar.

Además, durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.

De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo no se podrá introducir al interior del tubo colocado.

Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.

El acopio de las tuberías se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia y estabilidad y nunca al borde de excavaciones. No se mezclarán los diámetros de tuberías en los acopios para eliminar el riesgo de que las tuberías puedan rodar descontroladamente. El acopio de las tuberías se realizará en todo momento respetando las distancias máximas de aproximación al borde de las excavaciones, ésta se cifra en una distancia al menos igual a 2 metros.

Los tramos de tubería permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

Durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de trabajadores que se puedan ver expuestos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel. A tal efecto, todas las zanjas se señalizarán mediante malla naranja retranqueada al menos 2 metros del borde de la excavación, y las que presenten una profundidad superior a 2 metros se protegerán mediante barandilla rígida y estable dispuesta a la misma distancia del borde, de modo que en ambos casos la instalación de dichos elementos no implique riesgo adicional para los trabajadores.

En algunos casos es probable que sea necesario el empleo de cuñas para la colocación de los tubos en su posición definitiva inmediatamente antes de ejecutar la junta.

En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Se recomienda que se prevea esta circunstancia y que se tenga especial cuidado en la fabricación de las mismas. Hay que señalar que las piezas pequeñas de madera “fabricadas” in situ con la sierra de corte circular entrañan un gran riesgo en la fase de corte. Existe la posibilidad de comprar estas cuñas ya cortadas y preparadas.

Antes de proceder a la colocación de la tubería se comprobará que el asiento estará ejecutado según proyecto.

Se procederá a la colocación de los tubos en sentido ascendente, con las alineaciones y pendientes indicadas en los planos

Cunetas

Los trabajos requieren la utilización de pequeña maquinaria y herramientas, y en la ejecución de las cunetas de hormigón mediante una cunetadora con moldes adaptados según la tipología del drenaje longitudinal y camión hormigonera.

Además el camión hormigonera indicados anteriormente será necesario el manejo de retroexcavadoras, miniexcavadoras, así como el manejo de herramientas manuales como son la talocha y la llana.

En el caso de recurrir al empleo de cunetadora, el contratista deberá incluir en el Plan de Seguridad y Salud la correspondiente planificación preventiva del citado equipo.

Para los trabajos de ejecución de cuneta en protección de taludes (cuneta guarda), se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 metro distancia. La colocación de la malla se realizará siempre desde el lado contrario al talud.

Una vez colocada la malla de balizamiento se procederá a la ejecución de dicha cuneta. Si la cuneta no pudiese retranquearse a la distancia propuesta se instalará una línea de vida atada a puntos fijos para que los trabajadores tengan el arnés de seguridad atado en todo momento.

La ejecución de las cunetas de guarda del desmonte se ejecutarán antes de realizar el desmonte, evitando de este modo los riesgos de caída por el talud.

No obstante, si fuese necesario realizar alguna operación en la que hubiese que rebasar la señalización de balizamiento, el trabajador deberá emplear el arnés de seguridad atado a un punto fijo resistente.

Los movimientos de talochado y/o allanado de la superficie de las cunetas, siguiendo las debidas condiciones ergonómicas y de manipulación de cargas.

No se podrán emplear los taludes para acceder a puntos de trabajo.

Está prohibido ubicarse en las cercanías del radio de acción de la maquinaria.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.

Debe señalizarse el tajo mediante señales de peligro obras, limitación de velocidad, estrechamiento de calzada, conos y paneles direccionales. Además, si los trabajos se realizan con tráfico abierto, este será regulado mediante señalistas.

Bajantes Prefabricadas

Para las zonas donde las bajantes se realicen en los estribos de las estructuras, las líneas de vida estarán ancladas a puntos fijos de la propia estructura (estribos). En las zonas fuera de las estructuras, las líneas de vida estarán ancladas a puntos fijos y estables.

Se habilitarán los accesos a las zonas de trabajo según la orografía del terreno. Según los casos se puede acceder al talud desde arriba o desde abajo. No obstante, el trabajador antes de acceder a la zona de trabajo se anclará a la línea de vida.

El anclaje de la línea de vida se colocará al menos 2 metros antes de la coronación del talud, de tal forma que el trabajador se ate con mucha antelación. Tanto de terraplén como de desmonte, los taludes son los marcados por el proyecto constructivo 2H/1V.

El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.

Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos, tales como bajantes rotas, pegotes de hormigón o mortero sobrantes, etc.

Las operaciones de descarga y reparto de material estarán coordinadas por el Encargado del tajo, para evitar que se realicen con la gente trabajando por el talud.

Antes de iniciar los trabajos de ejecución de las bajantes, se procederá a la colocación de la línea de vida vertical, preparando si fuese necesario un acceso adecuado para los trabajadores.

No se permitirá la presencia de trabajadores por los taludes si no tienen su arnés de seguridad atado a la línea de vida.

Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.

Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos sobre la misma vertical o cercanos a la vertical

Restauración ambiental y arqueológica

Seguimiento Arqueológico

Supervisión de los trabajos de remoción de tierra en el marco de ejecuciones de obras de cualquier tipo, orientado a documentar y prevenir posibles afecciones sobre el patrimonio arqueológico.

Se deberá informar en todo momento a estos trabajadores de la situación de los trabajos en aquellas zonas de la obra en la que ellos desarrollan su labor para evitar posibles interferencias. A tal efecto el Plan de Seguridad y Salud estabecerá el correspondiente protocolo de acceso en función de las condiciones de la obra.

Siempre que sea posible se delimitará la zona de trabajo de forma que no se realicen en ella actividades diferentes de las propias del seguimiento arqueológico.

De forma general se establecen las siguientes medidas preventivas:

Cuando sea necesario el uso de escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su uso no suponga un riesgo de caída o desplazamiento de las mismas. No deben emplearse escaleras de mano de más de 5 metros de altura sin estar reforzadas en su centro y queda prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a 7 metros y de construcción improvisada.

Mantener despejadas y libres de obstáculos todas las zonas de paso, evitando almacenar en estos puntos cajas o paquetes.

Se deben evitar las posturas de trabajo fijas y estáticas facilitando que la persona pueda levantarse de vez en cuando o caminar cuando lleva mucho rato sentado o de rodillas sobre el terreno; o bien, cuando trabaje de pie, permitir que pueda sentarse o apoyarse, o cambiar el peso de un pie a otro. Utilizar protectores auditivos, tapones o auriculares, adecuados al espectro y nivel del ruido al que están expuestos los trabajadores. Los auriculares deben mantenerse en perfecto estado de uso, para ello deben limpiarse periódicamente las almohadillas y ser sustituidas cuando la presión ejercida por la banda se vea reducida con el tiempo. Después de su utilización deben guardarse en un área limpia donde no puedan ser dañados.

Utilizar gafas durante las tareas que conlleven desprendimiento de fragmentos o partículas (desbroce de terrenos) se usarán gafas que protejan las partes del cuerpo expuestas.

Cuando se realicen trabajos dentro de las excavaciones, se señalizará el perímetro de la zona de trabajo para advertir de la presencia de trabajadores en esa zona. Será obligatorio el uso del chaleco reflectante.

Plantaciones e Hidrosiembra

Esta unidad de obra comprende el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero así como la recuperación de los desmontes y terraplenes mediante siembra.

La operación de hidrosiembra se realizará por personal cualificado, debido a que para su realización se necesita la utilización de una máquina costosa y de gran peligro, como es el cañón sembrador. Dicha máquina consiste en un cañón que lanza las semillas a presión sobre el talud, de tal manera que quedan plantadas de forma inmediata. Con el lanzamiento de las semillas se lanza un germinador y productos hervícolas, por lo que se deberán extremar las precauciones con dichos productos químicos.

Quedará terminantemente prohibido la utilización del cañón por otro operario que no este autorizado para dicha labor, parando la máquina si es preciso hasta que el operario autorizado comience los trabajos.

Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección con el fin de detectar posibles anomalías geológicas en el terreno que pueda dar lugar a movimientos del terreno, o existencia de socavones. Asimismo se efectuará una inspección de los frentes y paramentos verticales que puedan existir en la traza de la obra con el fin de detectar posibles desprendimientos de materiales provocados por la propia excavación de la obra.

especificaciones generales expuestas en el apartado de maquinaria auxiliar.

En plantaciones o labores manuales el personal se encontrará distanciado suficientemente uno de otro para no golpearse entre ellos con la herramienta manual.

Los hoyos o zanjas para la plantación de árboles se mantendrán abiertos el menor tiempo posible, si fuera preciso se balizarán.

Se mantendrá especial cuidado con la manipulación de grandes árboles tanto en la fase de transporte como en la descarga y plantación, no colocándose debajo de ellos cuando se encuentren suspendidos, y se manejarán con cuerdas a distancia.

Los árboles trasplantados se apuntalarán para evitar su caída hasta que enraícen. Los parterres de plantaciones en zonas de tránsito que presenten riesgos de pinchazos o heridas a los transeúntes se balizarán adecuadamente.

Los abonos, pesticidas, semillas, etc., que lo requieran dada su toxicidad se manejarán con el equipo adecuado, y se acopiarán en zonas cercadas que impidan el paso de las personas no autorizadas, colocando carteles que adviertan del peligro de toxicidad o envenenamiento.

Quedará prohibida la ingestión de cualquier alimento, beber o fumar mientras se estén realizando las operaciones.

La herramienta manual, principalmente hachas, azadas, etc., se mantendrán perfectamente afiladas y con los mangos en buen estado; se realizará diariamente una revisión de las mismas antes del comienzo diario de las labores.

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.

12.4.6.6. 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.

12.5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

12.5.1. 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:

12.5.1.3. 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.

12.5.1.4. 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.

12.5.1.5. 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.

12.5.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

12.5.2.3. 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.

12.5.2.4. 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.

12.5.2.5. 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.

12.5.2.6. 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.
- Si, 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.

12.5.2.7. 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 dotada 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

12.5.2.8. 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.

12.5.2.9. 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.

12.5.2.10. CAMIONES Y DÚMPERES

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
    - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

  "Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

- Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
  - Faros de marcha hacia delante
  - Faros de marcha de retroceso
  - Intermitentes de aviso de giro
  - Pilotos de posición delanteros y traseros
  - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
  - Servofrenos
  - Frenos de mano
  - Bocina automática de marcha retroceso
  - Cabinas antivuelco
  - Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
  - Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal
  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
  - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
  - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
  - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
  - No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
  - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
  - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
  - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
  - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultanea, 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”.

12.5.2.11. 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.

12.5.3. MEDIOS DE HORMIGONADO

12.5.3.3. 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.

12.5.3.4. 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.

12.5.3.5. 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.

12.5.3.6. 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

12.5.3.7. CIMBRAS

Estructura auxiliar, generalmente metálica, que se dispone para sostener un encofrado que servirá para hormigonar un elemento constructivo. En este caso se prevé su utilización durante la construcción del viaducto sobre la rïa Solía.

De forma general establecemos la siguientes normas de uso

El montaje y desmontaje se realizará por personal cualificado, bajo una dirección técnica siguiendo una secuencia de operaciones previamente preestablecida.

La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de encofrado que tiene que sostener.

Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o deslizamientos accidentales.

Verificar la ausencia de líneas eléctricas. En caso en que su proximidad sea inevitable, habrá que solicitar la descarga de la línea a la compañía eléctrica. Si no es posible, mantener unas distancias mínimas de seguridad:

Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.

Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico, en caso de que exista.

En situación de viento fuerte o muy fuerte, se tiene que paralizar los trabajos. Los diferentes componentes de la cimbra han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia.

El sistema de montaje de cimbra consta de plataformas de montaje y escaleras de acceso.

La zona de premontaje se situará cercana al lugar de acopio o cercana al lugar definitivo del montaje en función del elemento a premontar.

Se arriostrarán las torres de la cimbra entre sí. Los husos tienen que respetar el límite de elevación de la hembra.

Se nivelará el terreno y la superficie de apoyo de durmientes.

Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje de la cimbra está previsto que los componentes se suban sujetos cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo a utilizar. En la base del segundo nivel de la cimbra se montará la visera recoge-objetos desprendidos.

Para evitar el riesgo de caída desde altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje de la cimbra, está previsto que el Encargado controle que los trabajadores utilicen un arnés de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.

La cimbra se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.

Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo de la cimbra, está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes.

Se deberá asegurar la estabilización de paquetes premontados, incluso con arriostramiento si el caso lo requiere. Se deberá prever la utilización de equipos de soldadura.

La cimbra no se utilizará por los trabajadores hasta el momento en el que se compruebe su seguridad por el encargado, autorizando éste el acceso al mismo.

Durante el desmontaje, asegurarse de que la liberación de una pieza no repercuta directamente en la desestabilización del resto de la estructura o parte de la misma.

En el desmontaje de materiales pesados y en alturas superiores a 5 metros, se utilizarán cuerdas de desmontaje.

El material menudo desmontado en altura, se apilará en plataforma, y se descenderá utilizando recipientes metálicos y cuerdas. El operario que durante el desmontaje esté atendiendo la recepción de los materiales en el terreno, deberá cuidar de no situarse nunca directamente debajo de la carga.

En el desmontaje de soportes actuarán como mínimo dos personas. Las cimbras se acopiarán ordenadamente. Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los estos elementos.

Los tablones durmientes de apoyo, que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Estos elementos siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

Para evitar el riesgo de caída desde altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje de la cimbra, está previsto que el Encargado controle que los trabajadores utilicen un arnés de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.

La capa de durmientes de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (estará acodalada a 45º), y clavada en los cruces. La superficie del lugar de apoyo o fundamento, estará consolidada mediante compactación, o endurecimiento.

Puntales

Un puntal es el apoyo o fundamento que sostiene un elemento. En construcción son los medios auxiliares utilizados para sostener elementos de la construcción (encofrados, forjados, losas, muros, etc.). También pueden utilizarse formando parte de algunas protecciones colectivas como aprieto, sustento, anclaje, pie derecho, etc.

Son de diámetro y longitudes variables, hasta una altura de 6 metros y con diferentes resistencias, debiendo respetar las cargas y coeficientes de seguridad que indique el fabricante.

Los puntales están formados por los siguientes elementos:

Tubo exterior o cuerpo, disponiendo en un extremo de una placa de apoyo, sobre el que se incorporan la tuerca de regulación y el regulador. (sistema de regulación).

Tubo interior o cabeza (que también dispone de placa de apoyo), que está perforado en el tramo que se embutirá en el tubo exterior, fijándose mediante un elemento llamado “pasador”. Sobre este tubo se pueden incorporar elementos de soporte llamados “cabezales”, que pueden ser simples o reforzados

Los puntales se izarán o descenderán de las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados, para evitar derrames innecesarios; este flejado se realizará por los dos extremos y se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.

Deberán acopiarse y trasladarse en las jaulas o bateas definidas por el fabricante. En el traslado de puntales se garantizará que los elementos que los componen no pueden desprenderse. Para ello se mantendrán instalados los pasadores y otros elementos que aseguren su inmovilidad.

Se utilizarán los pasadores que suministre el fabricante, no pudiendo utilizarse puntas de acero, piezas de ferralla o elementos similares, la utilización de estos últimos al quedar a la altura de los ojos puede provocar contusiones.

Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.

Siempre que sea posible se fijarán las bases del puntal en el durmiente y en la sopanda con el fin de conseguir mayor estabilidad.

El reparto de cargas sobre superficies apuntaladas, se realizará uniformemente repartido, prohibiéndose las sobrecargas puntuales.

Una vez hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Se revisarán permanentemente después de cada puesta por si han sufrido deformaciones y se controlará su grado de óxido/corrosión, así como el engrase del tornillo sin fin.

12.5.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

12.5.4.3. 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”.

12.5.4.4. 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.

12.5.4.5. 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.

12.5.4.6. 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.

12.5.4.7. 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 zanja
  - 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

12.5.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

12.5.5.3. 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.

12.5.5.4. 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.

12.5.5.5. 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.

12.5.6. 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.

12.5.6.3. 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.

12.5.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

12.5.7.3. 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.

12.5.7.4. 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.

12.5.7.5. 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

12.5.7.6. 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

12.5.7.7. 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.

12.5.7.8. 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.

12.5.7.9. 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

12.5.7.10. 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.

12.5.7.11. 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.

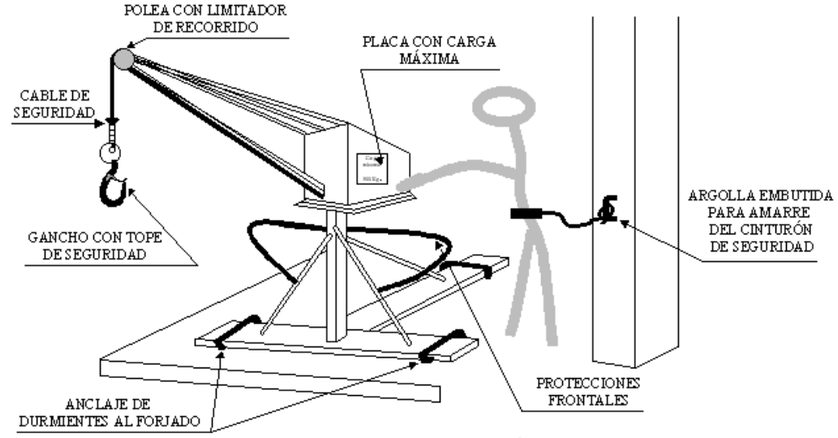
Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las 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.

12.5.7.12. MAQUINILLOS ELEVADORES DE CARGAS

El plan de seguridad y salud definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siembre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



CROQUIS DE DISPOSICIÓN DE MAQUINILLOS

12.5.7.13. 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

12.5.7.14. 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.

12.5.7.15. MÁQUINA HINCAPOSTES

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 hinca.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- 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.

12.5.7.16. MÁQUINA PINTABANDAS

- No se permitirá la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Los bordes laterales de la máquina, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- 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”Máquina pintabandas

12.5.7.17. ESCALERAS DE MANO

Equipo de trabajo, generalmente portátil, que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para que una persona suba o baje de un nivel a otro.

Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permita otras soluciones.

Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en los puntos de apoyos sólidos y estables.

Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras. Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.

Cuando la altura de trabajo supera los 3.5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.

Las escaleras de mano no pueden utilizarse por dos personas simultáneamente. Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Es necesario revisar periódicamente la escalera de mano. Los peldaños han de estar ensamblados.

Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.

Está prohibida la utilización de escaleras de construcción improvisada.

Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.

El ascenso y descenso y los trabajos desde escaleras tiene que hacerse de cara a los escalones.

El transporte de una carga a mano por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.

No se pueden utilizar escaleras acabadas de pintar.

No se puede utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud.

La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos o lo que es lo mismo formando un ángulo de 75º respecto a la horizontal.

Las escaleras compuestas por varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.

No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran eficazmente protegidos.

Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tiene que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.

No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; el transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá llevarse baja.

12.5.7.18. ESLINGAS Y ESTROBOS

Las eslingas son elementos accesorios que sirven para suspender cargas, debiéndose evitar el empleo de eslingas de tela o cadenas, al ser, por una parte, de deterioro más rápido y en el caso de las cadenas, la dificultad para controlar el estado de las mismas.

Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse. No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Evítese la formación de cocas. Elíjanse cables convenientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Para cargas prolongadas, utilícese balancín. Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.

Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se protegerán las aristas con trapos, sacos o mejor con escuadras de protección.

Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas.

No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando esté presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

Cuando se utilicen para elevar cargas de aristas agudas, se colocará entre la cadena y la carga un taco de material blando, o ángulos de protección redondeados.

No se deben realizar empalmes mediante nudos, atado con alambre, pasando un eslabón a través de otro, etc. Estas uniones deben efectuarse mediante argollas de unión desmontables o en su defecto con eslabones dotados de manguitos roscados.

El frío disminuye la resistencia de la cadena haciéndola frágil. Por ello, en tiempo frío (especialmente con temperaturas inferiores a 0ºC) se cargará con menos peso del indicado en la cadena.

12.5.7.19. PLATAFORMA ELEVADORA

Este equipo será utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada. Si durante la utilización del equipo se observase cualquier anomalía se comunicará de inmediato.

Utilizar siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.

Antes de su uso, inspeccionar visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y comprobar la señalización del entorno.

No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.

Examinar el panel de control y el tablero de instrumento y comprobar que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control. Antes de conectar y arrancar el vehículo debe asegurarse que nadie está en su área de riesgo.

No poner en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

Arrancar el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.

No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.

Utilizar la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada. Circular con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.

No elevar la plataforma con fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas, ni haciendo uso de una superficie inestable o resbaladiza.

Extremar la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no se tenga clara visibilidad. Mantener la velocidad adecuada.

Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.

Subir o bajar de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No saltar de la máquina. Agarrarse con ambas manos. No subir o bajar de la plataforma con materiales o herramientas en las manos.

Comprobar que no faltan pasamanos, rodapié, tramos de barandilla ni otros elementos de las escaleras y accesos.

Está prohibido, en todas las fases del trabajo, sentarse o subirse sobre los parapetos de la plataforma para alcanzar alturas mayores sobre la misma. Es obligatorio adoptar posiciones correctas sobre la plataforma, con los pies bien apoyados.

No se pueden utilizar medios auxiliares, como escaleras o andamios, para incrementar la altura.

Evitar el uso de máquinas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.

Deben disponer de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.

Debe haber sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de 5 grados de la máxima permitida.

Mantener acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material. No cargar los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.

Parar el equipo conforme a las instrucciones del fabricante. Accionar los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quitar las llaves y asegurar el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.

Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.

Mantener la máquina y su entorno limpios de grasas, barro, hormigón y obstáculos. El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.

No se podrá manipular la máquina desde el suelo cuando el puesto de mando esté en la plataforma y viceversa, exceptuando la parada de emergencia.

12.6. 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.

12.6.1. 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.

12.6.2. 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.

12.6.3. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S. …, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos 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.

12.6.4. 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.

12.6.5. 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.

12.7. 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, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima 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, marzo de 2013.

El facultativo director del proyecto, y jefe del Servicio de Proyectos y Obras,

Fdo. D. Luis Lázaro Gil

II.- PLIEGO DE CONDICIONES

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 *"Nueva carretera. Conexión de la autovía S-10 con la autovía S-30, P.K. 1+650 al P.K. 3+350. Tramo: Crucero de Boo – Liaño"*. 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.

12.2. 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:

- *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.*
- 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 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *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)*
- *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.*
- *Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.*
- *LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
- *Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *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 286/2006 de 11 de Marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de Noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- 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 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- 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 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 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- 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.
- ORDEN MINISTERIAL, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

12.3. 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 Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, 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.

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.

12.4. 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. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, 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.
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por el RD 780/1998, de 30 de abril.
- 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, 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 Artículo 1 de la LPRL.

- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
  - El Contratista o su Delegado.
  - El Jefe de Obra.
  - El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Este técnico de seguridad será, por un lado facultativo en ingeniería superior o media, y, por otro, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, estando facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Oficial 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 garantizará la presencia de sus recursos preventivos, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel 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 C704.104 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.

Presencia de recursos preventivos. Organización preventiva del Contratista en la obra

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C704.101, 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 nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) 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, que tendrá presencia continua en la obra para así poder 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.
- Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que 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, 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, y se tendrá en cuenta el RD 171/2004.

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.

12.5. 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, plasmadas 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.

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 correrán 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.

12.6. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el pan de seguridad, las instalaciones tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m2. por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.
- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- La dotación será:
  - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
  - 1 lavabo por cada retrete.
  - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- Los lavabos podrán coincidir o no con los señalados en el apartado anterior.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

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.

12.7. 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.

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.

12.8. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto 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 ***redes perimetrales de seguridad*** con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm. y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm. o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las ***redes verticales de protección*** que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las ***redes de bandeja o recogida*** se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

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.

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.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en 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 colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, 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 sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

12.9. CONDICIONES DE LA MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES.

ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACION CON LA MAQUINARIA PREVISTA.

Toda máquina a utilizarse en obra deberá estar certificada o adecuada. Para cumplir con la certificación o/y declaración de conformidad, toda máquina deberá cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las Directivas y Reales Decretos de máquinas. Así, para la certificación de la maquinaria hay que considerar diversa normativa en función de la fecha de fabricación y comercialización:

- Para las máquinas comercializadas entre el 1 de enero del año 1993 y el 29 de diciembre del año 2009, las certificación deberán regirse en base al Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. sus modificaciones del R.D. 56/1995. Este R.D. ya está derogado.
- Para las máquinas fabricadas y comercializadas a partir del 30 de diciembre de 2009, el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este R.D. establece las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- Las máquinas comercializadas antes del 1 de enero del año 1993, deberán contar con un Certificado de Adecuación al R.D. 1215/1997, según su anexo nº 1, emitido por un Organismo de Control Autorizado.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

En los casos en los que tenga relevancia para la seguridad se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de grúas, otras máquinas, o elementos auxiliares (cimbras), como para la circulación de las mismas.

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente estudio, el empresario contratista no sólo garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos sino que, además, deberá definir protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en los que figuren las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Toda la maquinaría deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación adecuada y suficiente para dicho manejo.

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la maquina cabe citar:

- Periódicamente, cada jornada:
  - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
  - Limpieza del filtro de aire.
  - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
  - Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
  - Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
  - Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- Cada semana:
  - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.
  - Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
  - Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.

- Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diesel.
- En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.

En todo caso, se realizarán las operaciones de conservación y mantenimiento requeridos por el fabricante de la máquina, debiendo dejarse constancia de todas las inspecciones y labores de mantenimiento en el libro de mantenimiento y/o cualquier otro documento o ficha habilitada al efecto.

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.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicara la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la cualificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.

En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares, se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de máquinas o vehículos.

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor ele agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación.

ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACION CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO PREVISTOS (HERRAMIENTAS, UTILES, ANDAMIOS, CIMBRAS. ENTIBACIONES, EQUIPOS DE SOLDADURAS…)

Instalaciones auxiliares

Para este tipo de instalaciones el empresario contratista principal deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, explotación y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, plantas asfálticas, surtidores de combustible, silos, grúas fijas...) contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Asimismo se deberá tener un exhaustivo control de accesos delimitando los mismos y empleando personal de vigilancia y cerramientos independientes a los de la propia obra.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un **técnico titulado competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículo firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente **Anexo al Plan de Seguridad y Salud** del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Los medios auxiliares se consideran los siguientes:

En construcción de estructuras:

- Encofrados trepantes en pilas.
- Grúas-torre.
- Escaleras, ascensores u otros medios de elevación poro acceder o los pilos o 01 tablero.
- Andamio de más de 2 alturas. (Incluso escaleras de acceso)
- Cimbras cuajados, porticadas o móviles.
- Torres de apoyo y apeo.
- Vigas lanzadoras.
- Carros de encofrado poro voladizos.
- Carros de avance en voladizo.
- Pescantes
- Dispositivos y medios por empuje de tableros.
- Cualquier otro elemento auxiliar de obra que intervenga en la construcción de lo estructura.

En medios auxiliares generales:

- Plantas de fabricación de hormigón, aglomerados, ...
- Instalaciones de machaqueo y cribado de áridos.
- Instalaciones de lodos bentoníticos.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas los fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar lo puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de lo empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se hago conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El **manejo** de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de **mantenimiento** de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

Escaleras de mano

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

El uso de las escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

El contratista además, deberá especificar si los escaleras serán utilizados como medio de ascenso y descenso o, si por el contrario, van a ser empleadas como medio auxiliar de trabajo. En este último caso, el contratista deberá justificar el uso de la escalera de mano frente al empleo de otros medios destinados a tal fin y planificar preventivamente la actividad mediante el empleo de escaleras manuales.

El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia

no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Quedan expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario paro sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que lo inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer lo seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura ó de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,00 m., como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

Aunque el arriostramiento a puntos fijos podrá efectuarse mediante cuerdas de seguridad de diámetro 10 mm como mínimo, es preferible el sistema de uniones rígidas.

Cimbras

A la hora de analizar las prescripciones preventivas a observar en el montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de cimbras en obras de construcción, es preciso tener en cuenta que dichos equipos deben someterse a la normativa actualmente vigente tanto para equipos de trabajo como para andamios y, en general, a trabajos temporales en altura.

La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales es la base jurídica sobre la que se desarrolla todo el campo normativo actualmente vigente en materia preventiva. En dicho texto legal ya se establecen, al respecto de la materia que nos ocupa, las siguientes obligaciones generales del empresario:

1. Evaluación de los riesgos relacionados con la utilización de los equipos de trabajo y, en consecuencia, adopción de las correspondientes medidas preventivas (art. 16.2).
2. Obligación de adoptar las medidas necesarias con el fin de los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores. (art. 17.1).

Pero además de la Ley, existe un Real Decreto específico que aborda los temas relacionados con los equipos de trabajo, se trata del 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. Dicho decreto establece los siguientes aspectos:

1. El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. (art. 4).
2. El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud y de remediar a tiempo dichos deterioros. Además, dichas comprobaciones serán realizadas por parte de un técnico competente (al que se deberán exigir los requisitos a establecer por el empresario según la Guía Técnica del INSHT sobre la aplicación del RD 1215/97) y quedar documentadas a disposición de la autoridad laboral. (art. 4).
3. Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros. (art. 1.4 del Anexo II).
4. Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores. (art. 1.7 del Anexo II).

Estas últimas prescripciones han sido recientemente complementadas por el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el citado RD 1215/1997 en relación a los trabajos temporales en altura y que concreta los siguientes aspectos:

1. Todas las cimbras deberán contar con una nota de cálculo o cálculo propiamente dicho que garantice la resistencia y estabilidad del mismo. Dicho cálculo deberá ser específico de cada cimbra y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico competente. A este respecto la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a las Obras de Construcción del INSHT establece que dicho técnico o persona competente deberá ser aquél que ha sido designado expresamente por el empresario para el desarrollo de las tareas que se trate, teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos y formación profesional, experiencia y formación preventiva.

   Debido a la repercusión preventiva de la resistencia estructural de estos equipos auxiliares, todas las cimbras importantes deberán contar con un proyecto técnico, redactado por un técnico competente y avalado por el visado en el Colegio Profesional.

2. Toda cimbra deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de cimbra, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico formado o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio o cimbra.
3. Las cimbras, se montarán, inspeccionarán y desmontarán y se modificarán bajo la dirección de una persona con la formación adecuada y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se deberá documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier cimbra.

Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

En todo momento ha de cumplirse la normativa y legislación al respecto, destocando las siguientes: RD 1233/1979, RD 668/1980 Y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en el plan de seguridad como la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando además lo siguiente:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para los "agotados" y los llenos".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se procederá a la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizar de la siguiente manera:
  - Las válvulas de corte irán protegidas con la correspondiente caperuza protectora.
  - No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atada para evitar vuelcos.

- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables. El límite inferior de explosividad (LIE) ha de ser cero.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxigeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasos, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Las mangueras se revisarán periódicamente, rechazando y reemplazando aquellas que no se encuentren en perfectas condiciones de uso. Han de estar sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las toberas del soplete han de limpiarse periódicamente pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama.

Grupos de soldadura por arco

Antes de comenzar los trabajos de soldadura deberá asegurarse que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos, tener cerca y disponible un extintor. No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 metros de materias combustibles. Cuando no sea posible respetar esa distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales, de forma que ni el calor ni las partículas incandescentes puedan afectarles. En puestos fijos se emplearán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros puestos de trabajo

Se deberán evitar los trabajos en cuya vertical, y a nivel inferior, puedan estar trabajando otras personas o existan materiales inflamables. Se debe acotar la zona de trabajo para evitar la presencia de personas o materiales inflamables. Si es necesario se deberá utilizar una plataforma o tejado de protección recogechispas.

No realizar operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables.

Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc. En caso de incendio, no se echara agua, riesgo de electrocución, emplear extintores de CO_2.

No se realizarán trabajos en presencia de agua, exteriores con lluvia o nieve o en interiores con zonas encharcadas. Las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen y la pinza-electrodos deberá ser de un modelo completamente protegido.

ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACION CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, ELECTRICA Y SERVICIOS GENERALES.

12.10. CONDICIONES DE LA PROTECCIÓN E INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión en instalaciones eléctricas provisionales

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.

Se protegerá de los riesgos de la corriente de baja tensión por los siguientes métodos.

Impidiendo el acercamiento a ningún elemento en tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se desconoce si el elemento está en baja o alta tensión, mientras el

contratista garantiza exactamente la tensión a que está sometido, se obligará con elementos de contención y con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 5 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383:75).

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20383:75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm. y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores en base a las definidas en el R.D. 614/2001.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados 1), 3) y 5).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

1. Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
   - Pértiga aislante
   - Guantes aislantes
   - Banqueta aislante
2. Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
3. En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:

1. El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
2. Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción.

Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

1. Que la máquina está parada.
2. Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
3. Que la protección contra incendios está bloqueada.
4. Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
5. Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

1. En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
2. En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT 09 y 13.

Conjuntos de obra

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Cuadros de Obra

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión- desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además todas las tomas deberán llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el Cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

12.11. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS

IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos, por lo que se incluyen en este apartado una serie de prescripciones particulares de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Todas las grúas móviles autopropulsadas deben tener la declaración de adecuación de la grúa. El contenido de la declaración de adecuación variará en función de que el equipo cuente o no con declaración de conformidad y marcado CE. Antes de realizar la primera utilización de la grúa, el titular debe presentar por duplicado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma la declaración de adecuación con el fin de registro del equipo.

El mantenimiento y las revisiones de las grúas son responsabilidad del propietario. Las grúas deben se deberán revisar siguiendo lo establecido en los manuales específicos elaborados por el fabricante.

Para el montaje y manejo de las grúas es necesario que el operador esté en posesión del carnet de operador de grúa móvil autopropulsada. El carnet debe ser acorde a la categoría necesaria según la carga nominal de la grúa.

Durante los trabajos con grúa móvil autopropulsada, será responsabilidad del operador de la grúa los siguientes:

- La conducción de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad y del limitador de capacidad así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, los pesos, el balance de cargas y distancias, las alturas y las profundidades a operar durante las maniobras por el arrendatario (empresario contratista)
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.
- Aplicar las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento.
- La aplicación de la información contenida en los registros y las tablas de carga.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de las placas de apoyo.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos meteorológicos sobre la carga y la grúa.

Serán responsabilidad de la empresa usuaria de la grúa, entendiendo como tal la empresa contratista que hace uso de los servicios de la grúa, los siguientes:

- La elección de la grúa con la capacidad adecuada para los servicios que se solicitan.
- La designación del jefe de maniobra que será el responsable de la supervisión y dirección de las maniobras.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos como son los provocados por líneas eléctricas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización.

Si la empresa usuaria es una empresa subcontratista, la empresa contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de la subcontrata y en particular el cumplimiento de las obligaciones que se asignan a la empresa usuaria.

Los camiones grúa sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente de podrán emplear para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del fabricante que autorice ese uso. Para estos equipos será de aplicación la norma UNE-EN 12999:2003 referente a grúas cargadoras.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

En el caso de utilizarse maquinaria de movimiento de tierras para el izado de cargas, en las condiciones antes descritas, el contratista deberá integrar en su Plan de seguridad y salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un **jefe de maniobras** previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.

El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.

Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de seguridad y salud.

En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

MANIPULACIÓN DE CARGAS POR MEDIOS MANUALES

Ante la posibilidad de que en determinados momentos se produzca la manipulación de cargas manualmente, es preciso abordar dicha actividad teniendo presente que la empresa contratista deberá analizar los trabajos en su plan de seguridad y salud, de tal forma que siempre se de prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.

Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm.; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".

Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:

- Utilización de mesas elevadoras.
- Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para los objetos menos pesados, etc.

Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm. aproximadamente).

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.

Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.

Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.

El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.

Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.

Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorso lumbar añadido.

Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.

Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:

1. **Planificar el levantamiento**. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2. **Colocar los pies**. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

3. **Adoptar la postura de levantamiento**. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. **Agarre firme**. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. **Levantamiento suave**. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. **Evitar giros**. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. **Carga pegada al cuerpo**. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. **Depositar la carga**. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

12.12. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o con escasa iluminación natural, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
   - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
   - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
exigencias visuales muy altas	1000

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberán cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoques adecuadas.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso distribuidas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberá cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los trabajadores, así como en los convenios colectivos general y provincial del Sector de la Construcción.

12.13. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos.

La buena conductividad, así como la altura de muchos de los emplazamientos de trabajo, hacen que ante la presencia de tormentas eléctricas se conviertan en pararrayos. Lógicamente ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos, para evitar que tales inclemencias puedan provocar caídas innecesarias.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

12.14. CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de seguridad y salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

AMIANTO

En cumplimiento del artículo 10 del R.D. 396/06, se ha estudiado en el Proyecto la existencia de amianto en el entorno de la obra y se concluye que del análisis realizado de los materiales presentes en el entorno de la obra, según Proyecto, se han encontrado materiales que contienen **amianto (cubierta de fibrocemento)**, por lo que se propone actuación al respecto: empresas especializada para la retirada de fibrocemento con plan de desmontaje y retirada de fibrocemento aprobado por la autoridad competente, además de planificar preventivamente la actividad de retirada de fibrocemento en cubierta.

No obstante, el contratista al inicio de la obra deberá volver a estudiar la zona y si encontrase más restos de amianto en la obra, deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06.

DESENCOFRANTES

En relación al desencofrante existen dos tipos:

- Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenosidad y que son los más utilizados en nuestro país.
- Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa **no toxica** y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva **sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro**, se establece para la obra la utilización de desencofrante en base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el plan de seguridad y salud. En relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

HORMIGONES Y CEMENTOS

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el **cemento** y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente: *"Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica."* salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43.

Se establece la utilización del cemento con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI). En caso contrario el contratista deberá justificar técnica y razonablemente en el plan de seguridad y salud; en ese caso, se deberá atender a la ficha de seguridad, y prestar especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, las cuales van a consistir en guantes, ropa de trabajo, botas y si se considera oportuno cremas que eviten la entrada del contaminante por vías parenteral y cutánea, así como favorecer los hábitos de limpieza de los trabajadores. Estos aspectos deberán ser objeto de formación información a los trabajadores implicados.

Para los trabajos de extendido de **suelo cemento**, siempre se priorizará el empleo de máquina de estabilizado de suelo cemento, evitando el extendido y mezclado del cemento con rotabator o similar que generaría gran cantidad de cemento en suspensión, situación que puede ser agravada ante la presencia de viento.

Para los distintos **aditivos de hormigones y morteros**, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el plan de seguridad y salud los equipos de protección a disponer, teniendo en consideración la posibilidad de utilizar cremas protectoras, quitarse la ropa manchada o empapada, no fumar, beber, ni comer durante su manipulación, lavarse las manos antes y después de su manipulación, así como la utilización de ropa de trabajo que evite el contacto con la piel, gafas de protección e incluso mascara y guantes de goma o plástico según la ficha de seguridad.

ASFALTOS

En la ejecución de estructuras se hace necesario el empleo pintura asfáltica para la **impermeabilización** de estribos, marcos y tableros. Para estos casos la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPI´s necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto. Con carácter mínimo los trabajadores que apliquen la pintura asfáltica de la impermeabilización evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto y mascarillas con filtro químico.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el **aglomerado** y riegos. En relación a la emanación de humos, generados por las altas temperaturas a las se extiende en obra (no inferior a 140º C), en esta obra la aplicación del aglomerado se hace al aire (no existen túneles) por lo que no existirá acumulación de humos, no obstante, el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

12.15. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

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, de según la Nota / S. Y S. Nº 1 sobre "Redacción del Estudio de Seguridad y Salud", como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal, las instalaciones de higiene y bienestar, la formación e información de los trabajadores, los reconocimientos médicos de los trabajadores, la formación y reuniones preventivas y cualquier otra medida de similar carácter y naturaleza, ya que su coste se considera repercutido en el presupuesto de la obra, ya sea como costes directos, indirectos o gastos generales. Asimismo se recomienda incluir en el coste directo de las unidades de obra el correspondiente a los señalistas de obra.

De acuerdo con la NOTA / S. y S. nº 5 sobre "Pliego de Condiciones del ESS", la imputación de costes preventivos es la siguiente:

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieren 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 Director de la Obra, 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 la prevención de riesgos laborales, los costes de las 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 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.

- 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 4, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

De acuerdo con la NOTA / S. y S. nº 7 sobre "Forma de considerar el presupuesto del ESS en el presupuesto del proyecto", las medidas de protección y prevención definidas, medidas y valoradas en el Estudio de Seguridad y Salud, es decir, aquellas cuyo coste se imputa de forma directa al proyecto a través del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, se consideran de abono directo durante la ejecución de la obra y tienen, en el conjunto del proyecto, el carácter de partida alzada de abono íntegro, abonándose en la forma que se establece en el PPTP del proyecto, donde también se establece su objeto y alcance:

- Dicha p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

- Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas según criterio de la D.O.

12.16. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

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 al promotor la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, a través de la Dirección facultativa de la obra, aprobar el Plan de Seguridad y Salud, con informe y propuesta del coordinador.

En cuanto al contratista de la obra, éste viene 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 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 las medidas preventivas previstas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarse por el contratista firmado por el máximo representante de la empresa, el Jefe de Obra y un técnico del Servicio de Prevención de la empresa, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con la formación necesaria para su redacción, como mínimo de Técnico Intermedio en Prevención de Riesgos Laborales. Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud 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 a los subcontratistas y a 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.

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.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de la LPRL.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad

La empresa contratista deberá adecuar permanentemente el Plan de seguridad en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

El empresario contratista deberá garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello. Deberá garantizar además, que antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

Santander, marzo de 2013

El facultativo director del proyecto, y

jefe del Servicio de Proyectos y Obras,

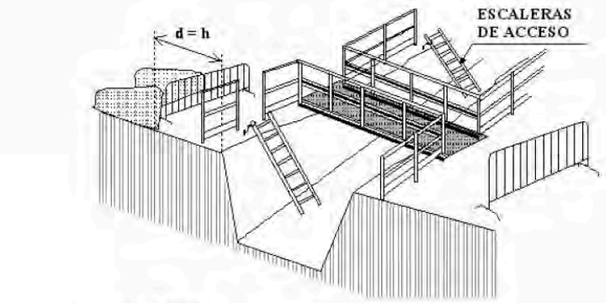
Fdo. D. Luis Lázaro Gil

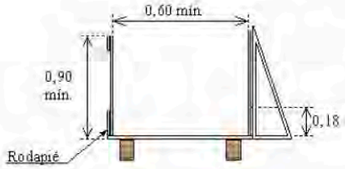
III.- PLANOS

VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)

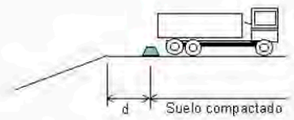


Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 1+650 al P.K. 3+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 1 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 2	FECHA: Nº PAGINA:

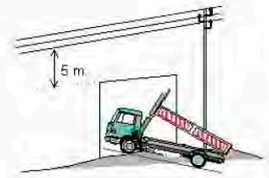


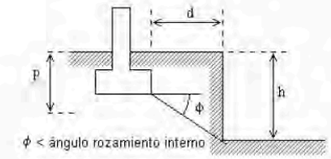


SECCION DE PASARELA



Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TITULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 2 HOJA DE	DESIGNACION: Croquis 4	FECHA Nº PAGINA

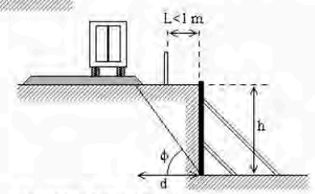




CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

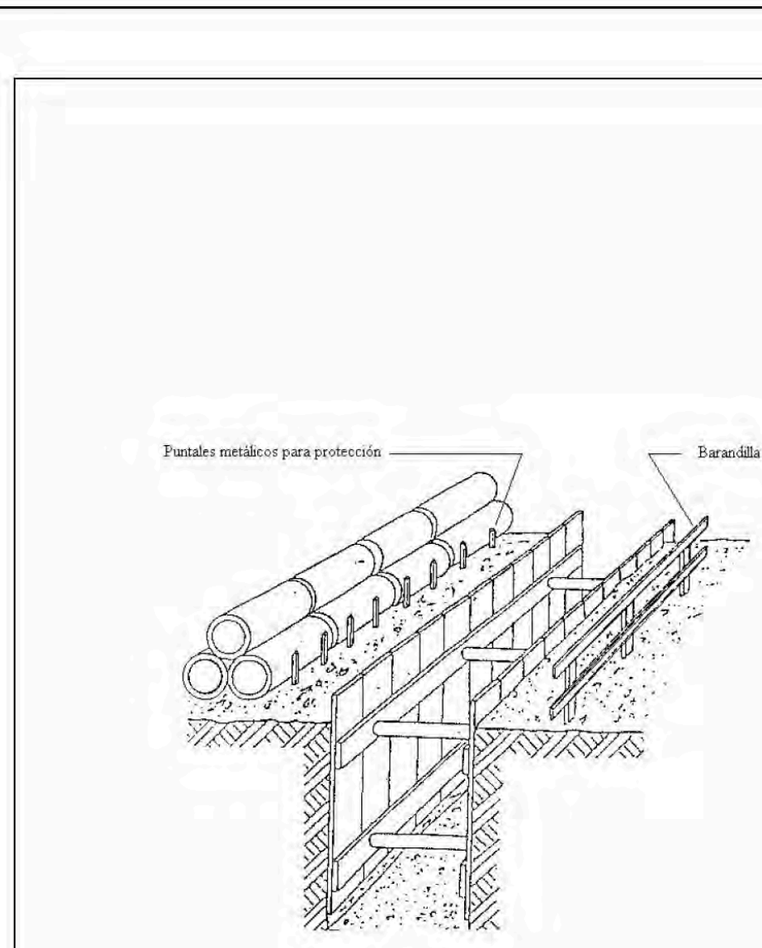
ϕ < ángulo rozamiento interno

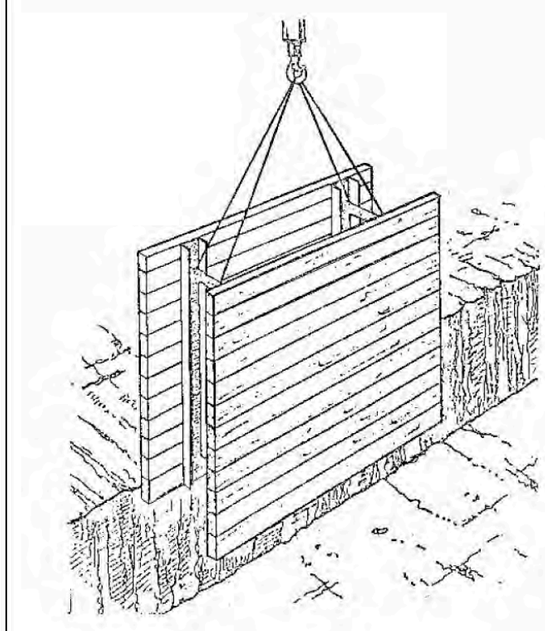
EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)

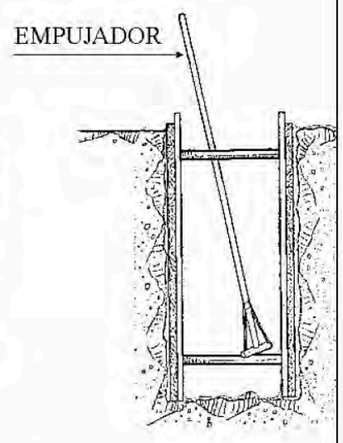


ϕ > ángulo rozamiento interno

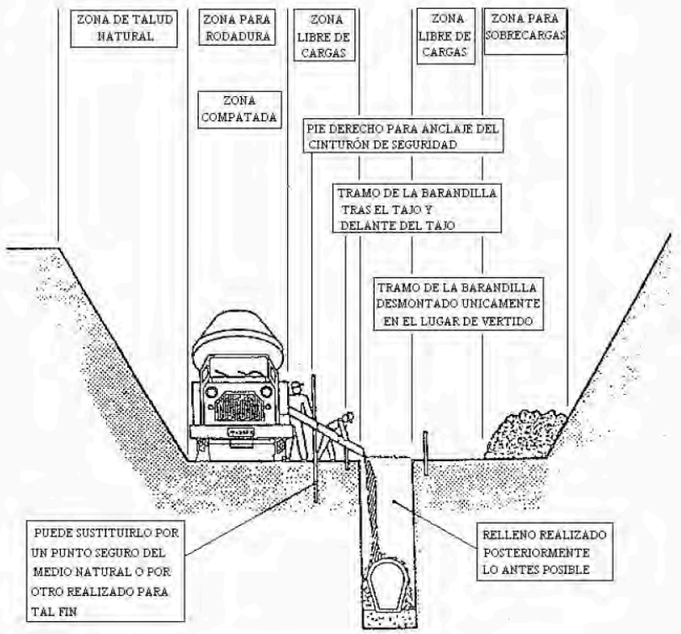
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TITULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 3 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 6	FECHA: Nº PAGINA:



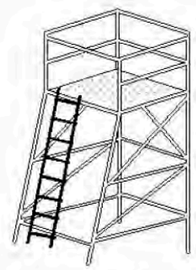




Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 4 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 11	FECHA Nº PÁGINA

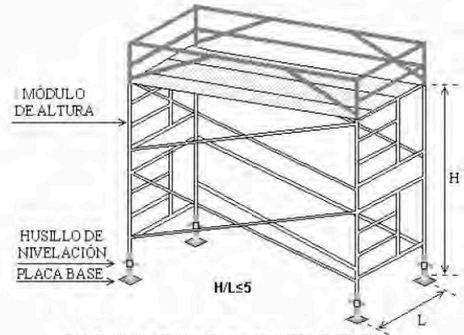


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

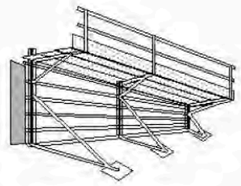


CASTILLETE METÁLICO

Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALA S/N	TITULO Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+250. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE 4/12-6/76	Nº DE PLANO 5 HOJA DE	DESIGNACIÓN Croquis 19	FECHA Nº PAGINA

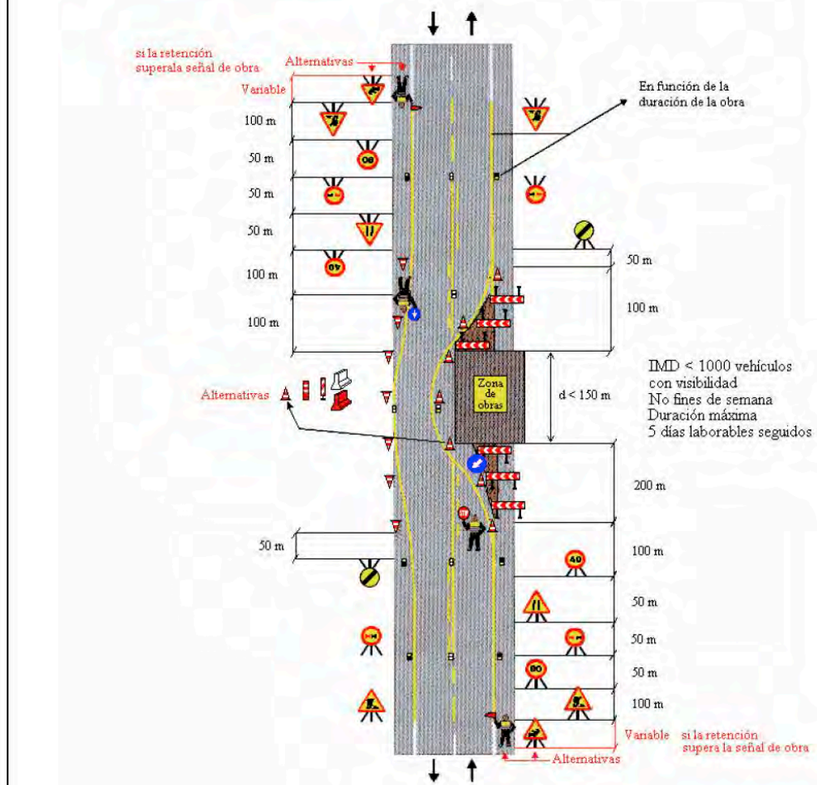


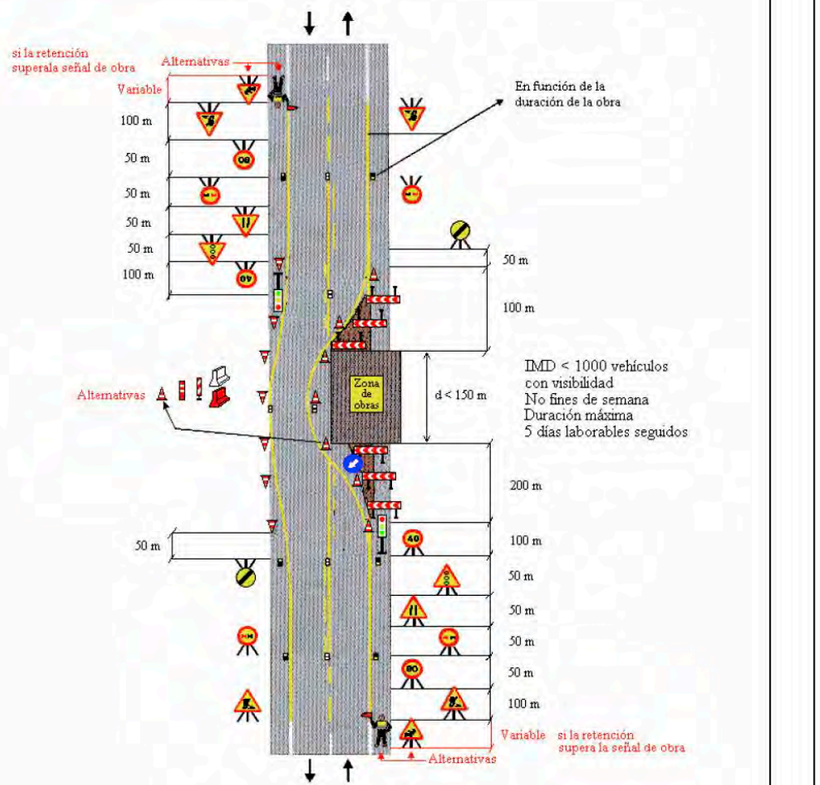
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR



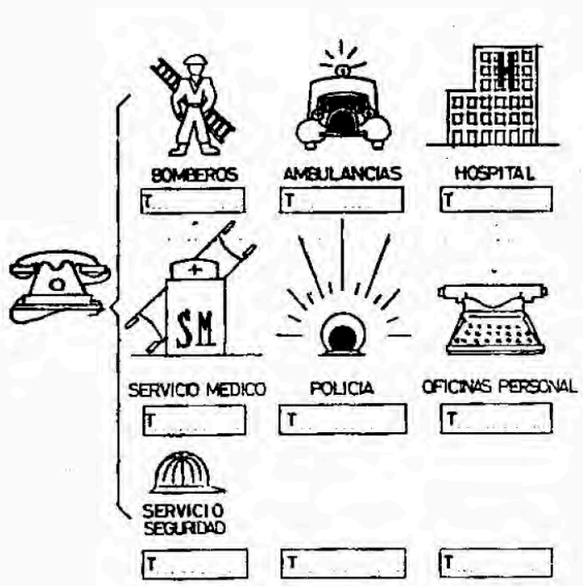
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

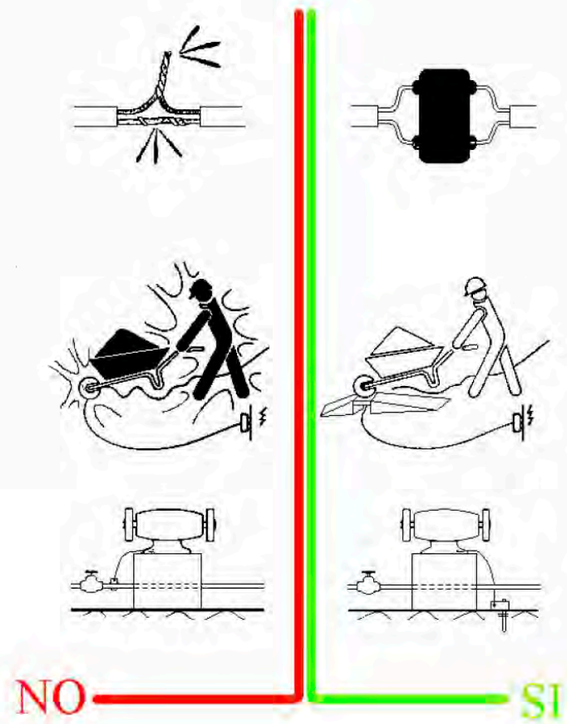
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TITULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 6 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 21	FECHA Nº PAGINA



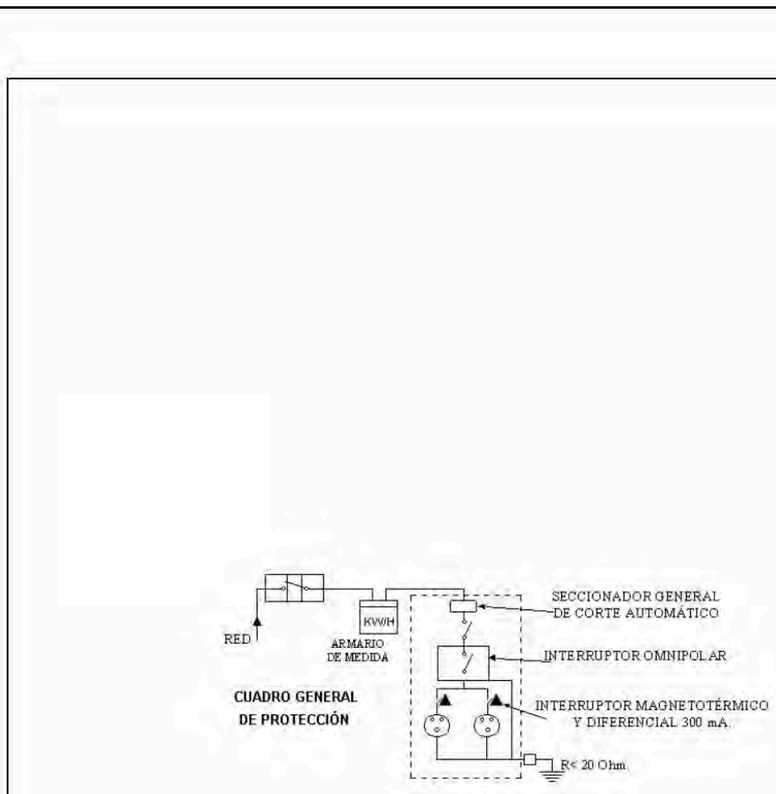


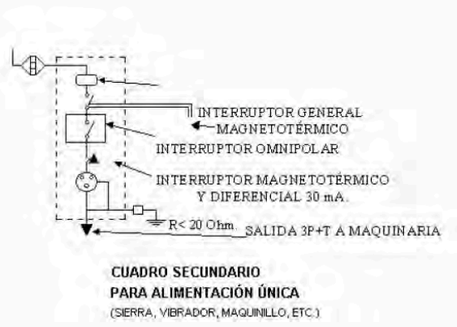
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 7 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 24	FECHA Nº PÁGINA



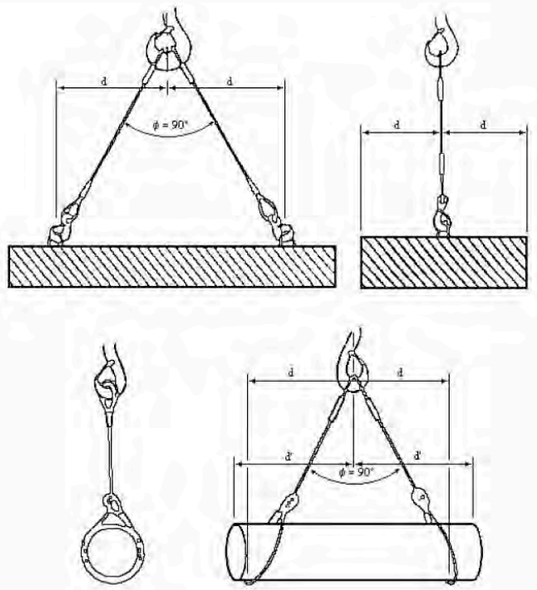


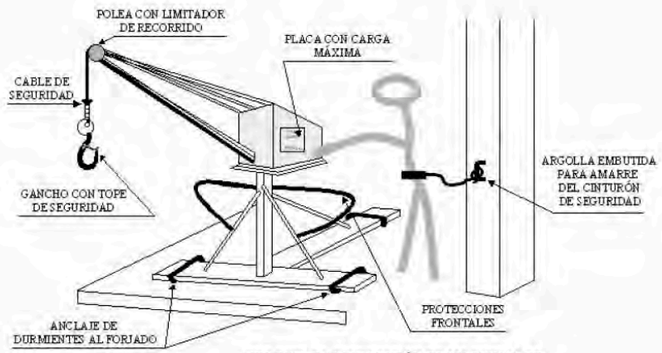
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14650 al P.K. 34350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 8 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 26	FECHA Nº PÁGINA





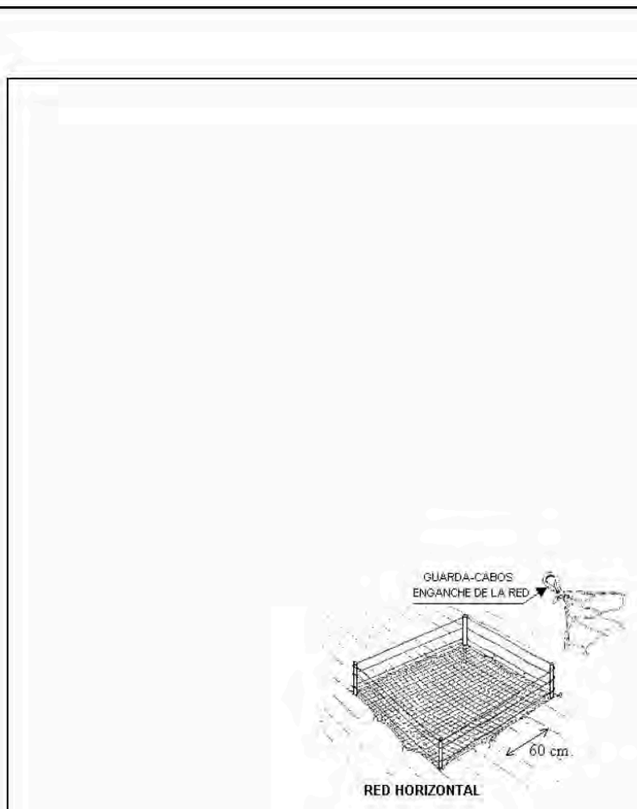
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 9 HOJA DE:	DESIGNACIÓN: Croquis 28	FECHA: Nº PÁGINA:



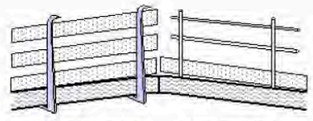


CROQUIS DE DISPOSICIÓN DE MAQUINILLOS

Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TITULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-5/76	Nº DE PLANO: 10 HOJA DE:	DESIGNACIÓN: Croquis 32	FECHA Nº PAGINA



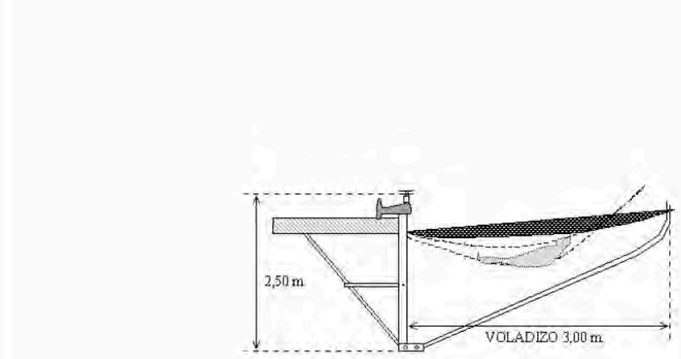
RED HORIZONTAL



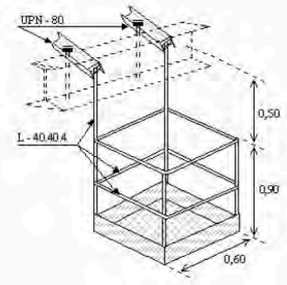
GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO

ANTEPECHO DE REDONDOS

Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 11 / HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 34	FECHA / Nº PÁGINA



CROQUIS DE RED DE BANDEJA
CON JABALCÓN



JAULA DE SOLDADOR

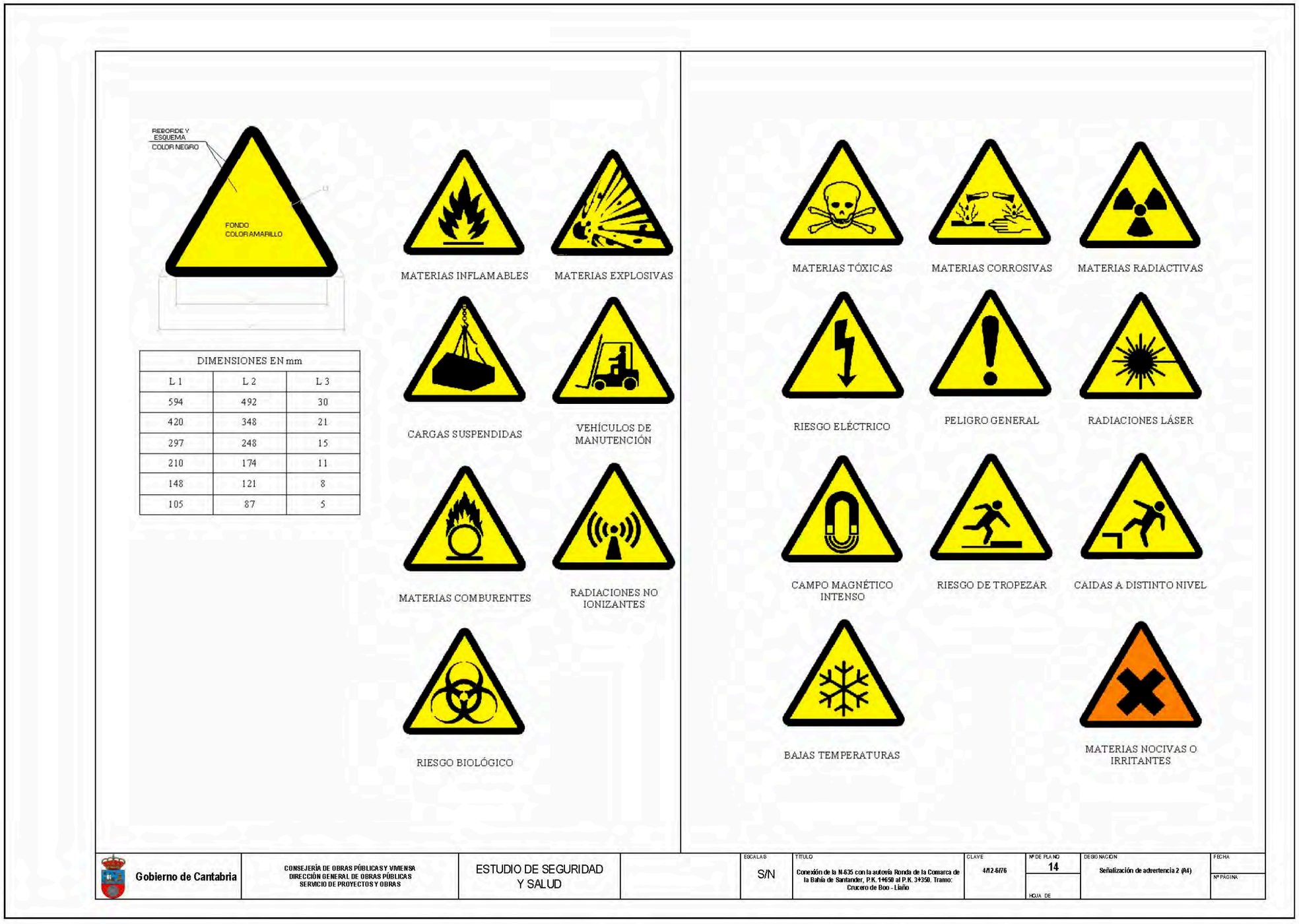
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 12 HOJA DE:	DESIGNACIÓN: Croquis 39	FECHA: Nº PÁGINA:

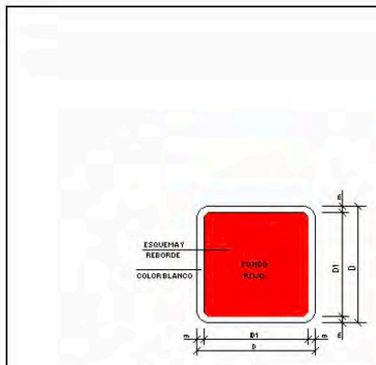


DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS S/N	TÍTULO Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14650 al P.K. 34350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE 4/12-6/76	Nº DE PLANO 13 HOJA DE	DESIGNACIÓN Señalización de advertencia (A3)	FECHA Nº PÁGINA


REBORDE Y ESQUEMA COLOR NEGRO
FONDO COLOR AMARILLO
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
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
Gobierno de Cantabria
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ESCALAS S/N
TÍTULO Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14650 al P.K. 34350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño
CLAVE 4/12-6/76
Nº DE PLANO 14
HOJA DE
DESIGNACIÓN Señalización de advertencia 2 (A4)
FECHA
Nº PÁGINA



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

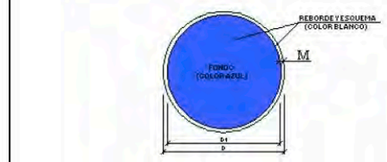

AGUA NO POTABLE


ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN


NO TOCAR

Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-5/76	Nº DE PLANO: 15 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Señalización de prohibición (P4)	FECHA: Nº PÁGINA



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

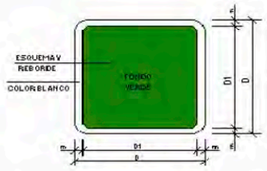

OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)


PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO

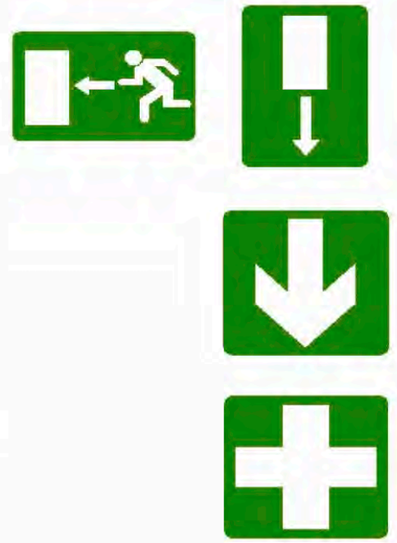

PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA


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

Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 16 HOJA DE:
				DESIGNACIÓN: Señalización de salvamento 1 (A4)		FECHA	Nº PÁGINA



ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ ÁMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ ÁMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ ÁMBAR 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 MÓVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MÓVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL
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)

Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 17 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Señalización de balizamiento 8.3-IC1 (A4)	FECHA Nº PÁGINA

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

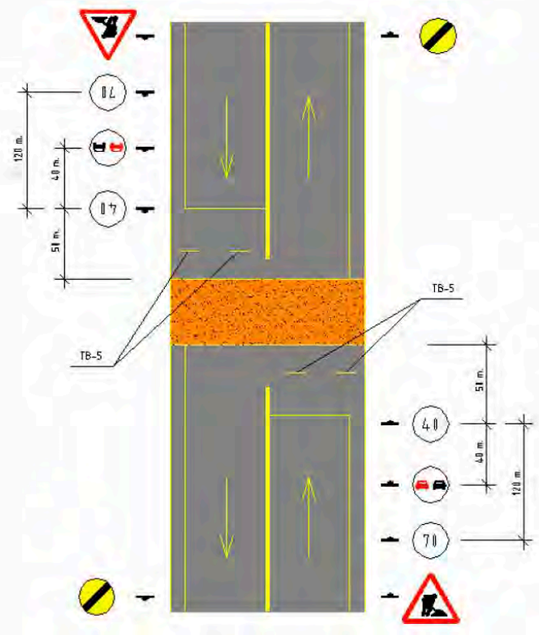
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

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

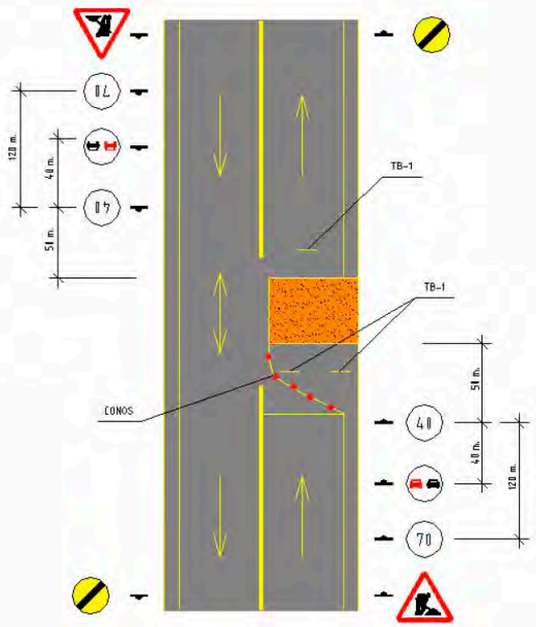
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-40		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-41		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-42		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210	DESVIO	CARTEL CROQUIS

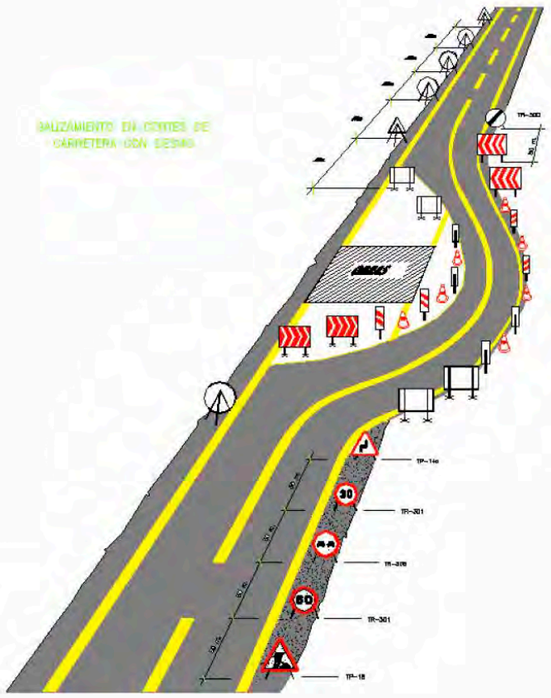
OBRAS QUE OCUPAN DOS VÍAS COMPLETAS



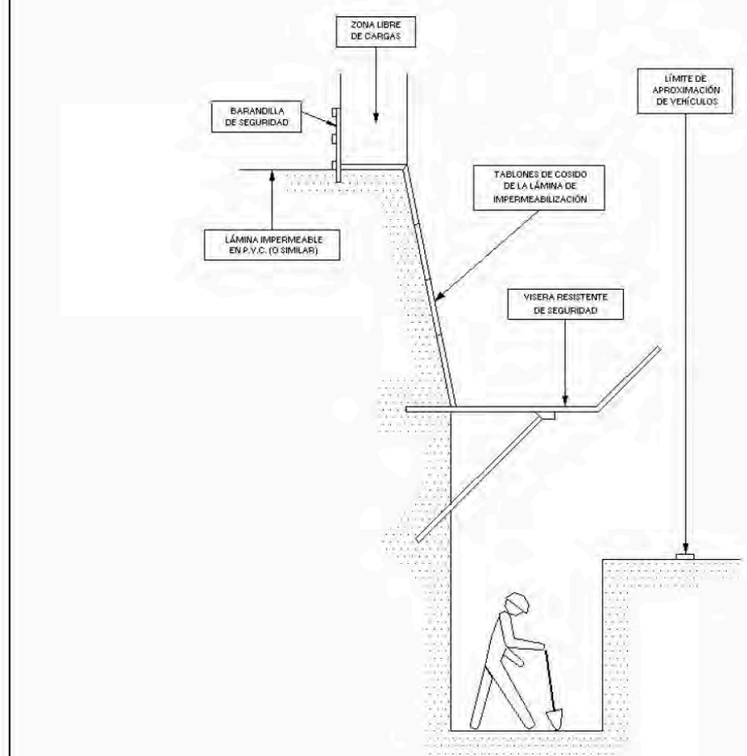
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VMENSA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS S/N	TITULO Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE 4/12-6/76	Nº DE PLANO 18 / HOJA DE	DESIGNACION Calzada única obras que ocupan dos vías completas	FECHA / Nº PÁGINA

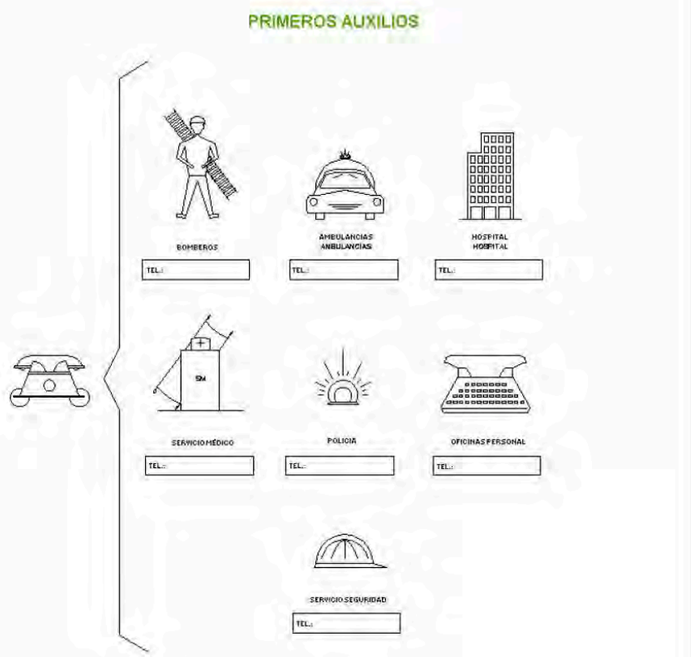
OBRAS QUE OCUPAN UNA VÍA COMPLETA





Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TITULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 19 HOJA DE	DESIGNACION: Croquis 55	FECHA Nº PAGINA





Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TITULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 20 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 69	FECHA Nº PAGINA

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



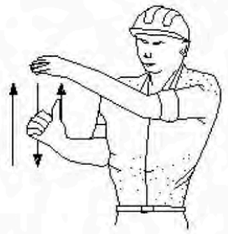
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



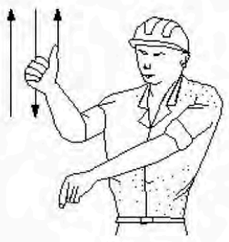
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



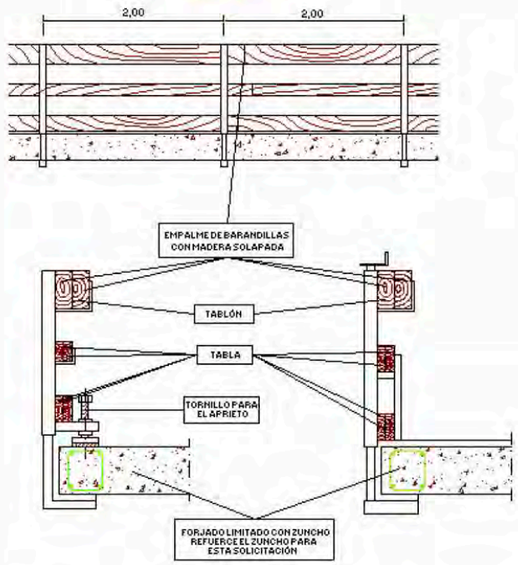
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

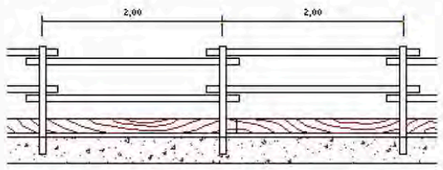


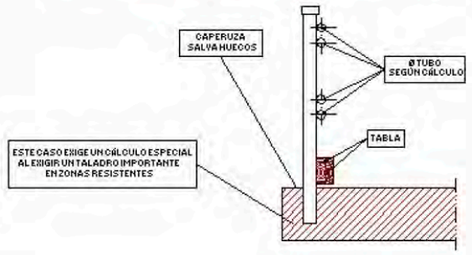
6 BAJAR LA CARGA



BARANDILLA







Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS S/N	TÍTULO Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+630 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE 7704-6M0	Nº DE PLANO 21 HOJA DE	DESIGNACIÓN Croquis 57	FECHA Nº PÁGINA

TIPOS DE ESLINGAS



MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



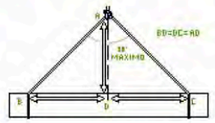
GAZAS





MÉTODO CORRECTO MÉTODOS INCORRECTOS

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA

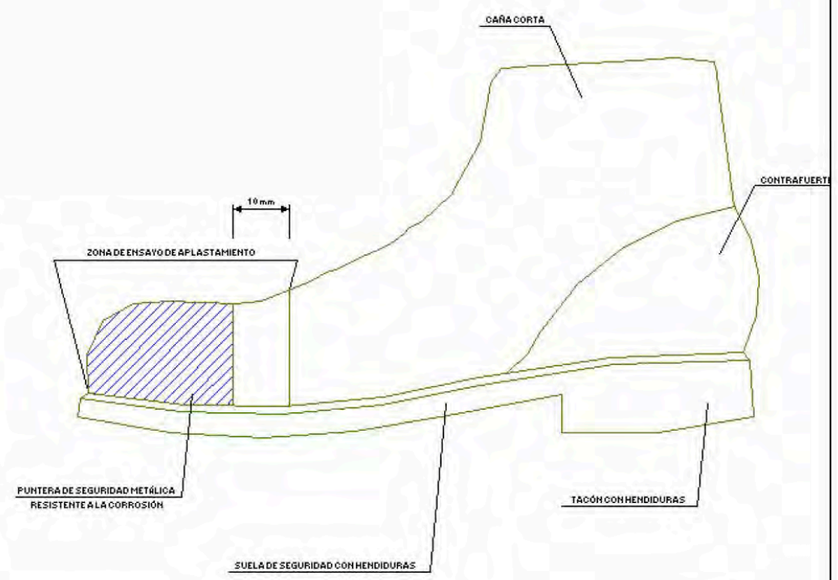


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90º

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

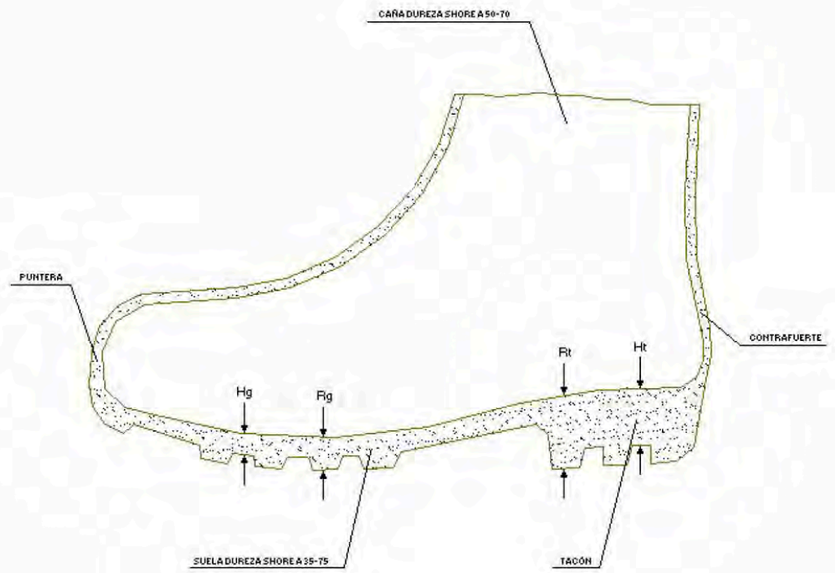
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



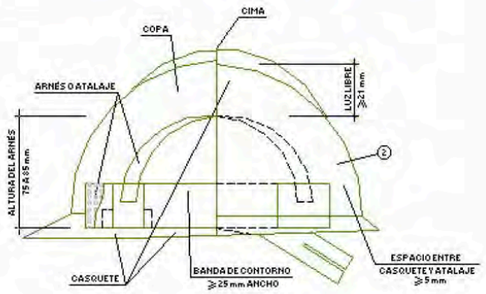
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12.6/76	Nº DE PLANO: 22 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 59	FECHA Nº PÁGINA

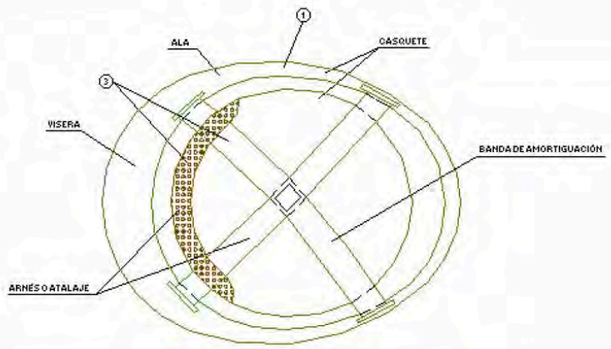
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 23 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 60	FECHA Nº PÁGINA

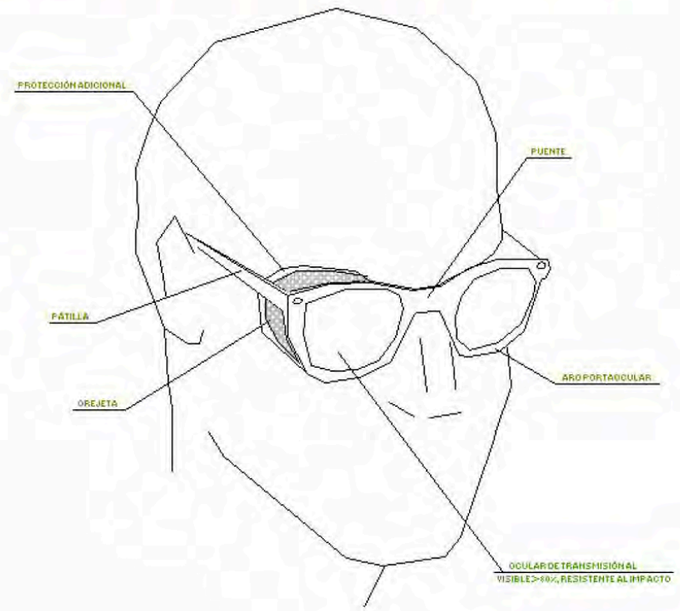
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



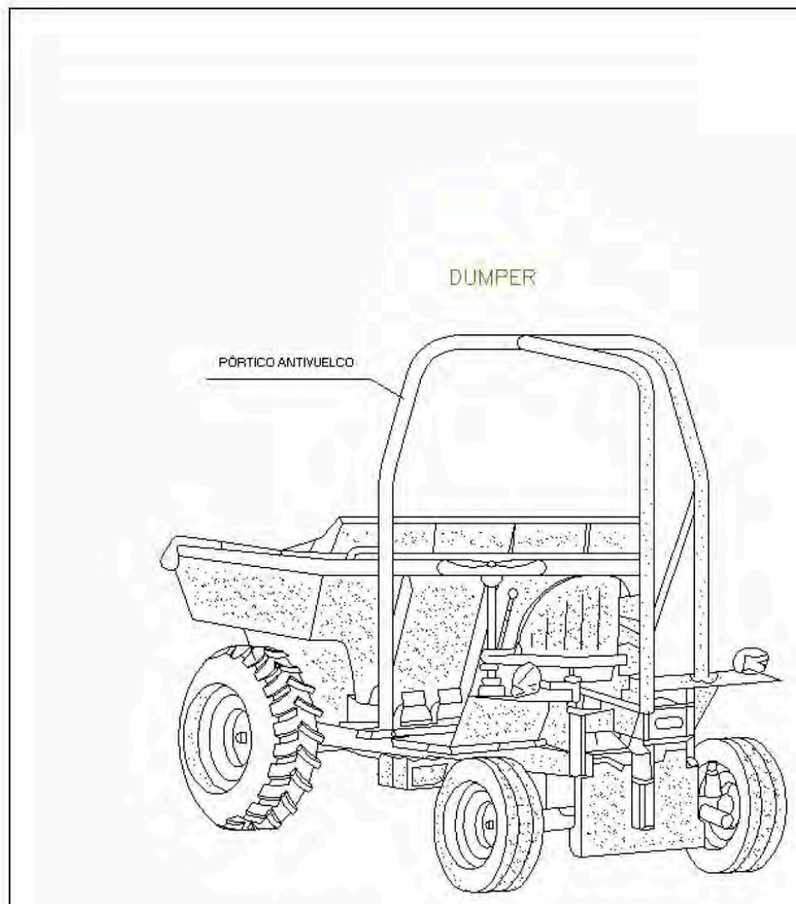


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

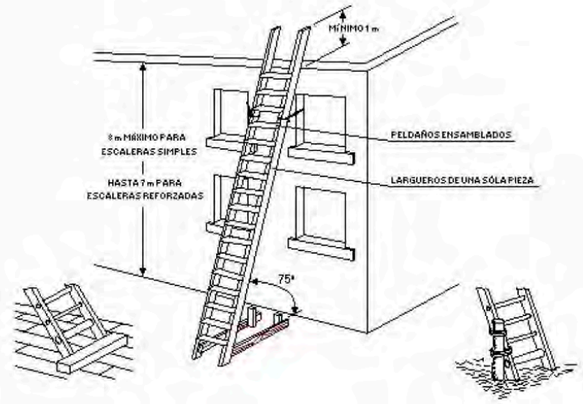
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



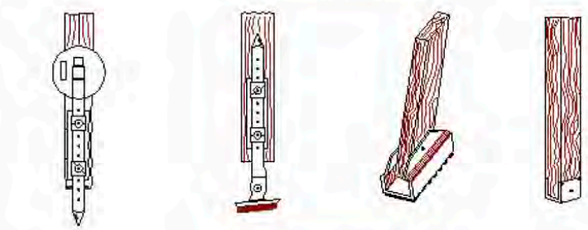
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS S/N	TÍTULO Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE 4/12-6/76	Nº DE PLANO 24 HOJA DE	DESIGNACIÓN Croquis 62	FECHA Nº PÁGINA



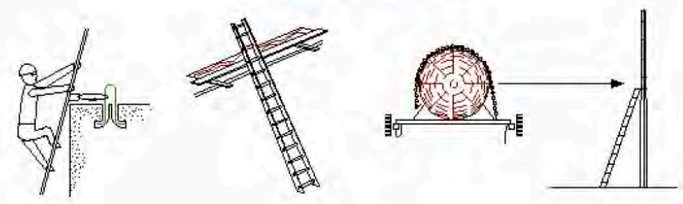
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



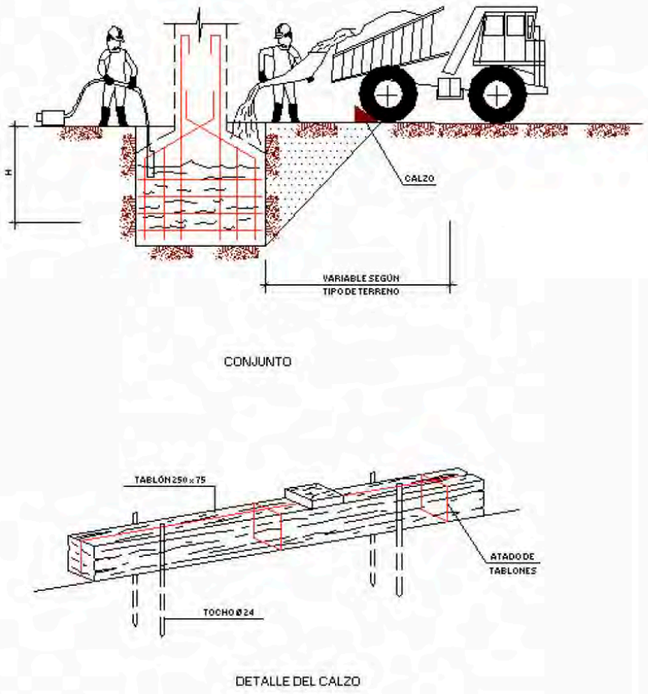
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



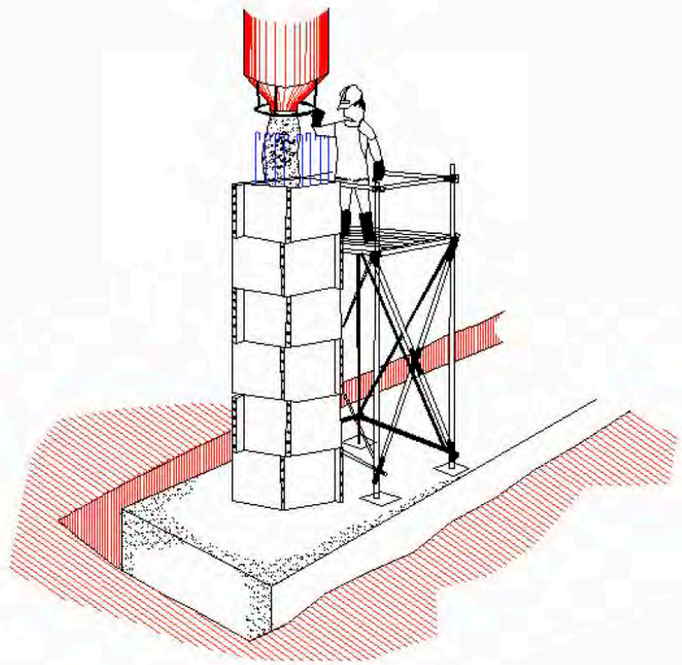
Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 25 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 64	FECHA Nº PÁGINA



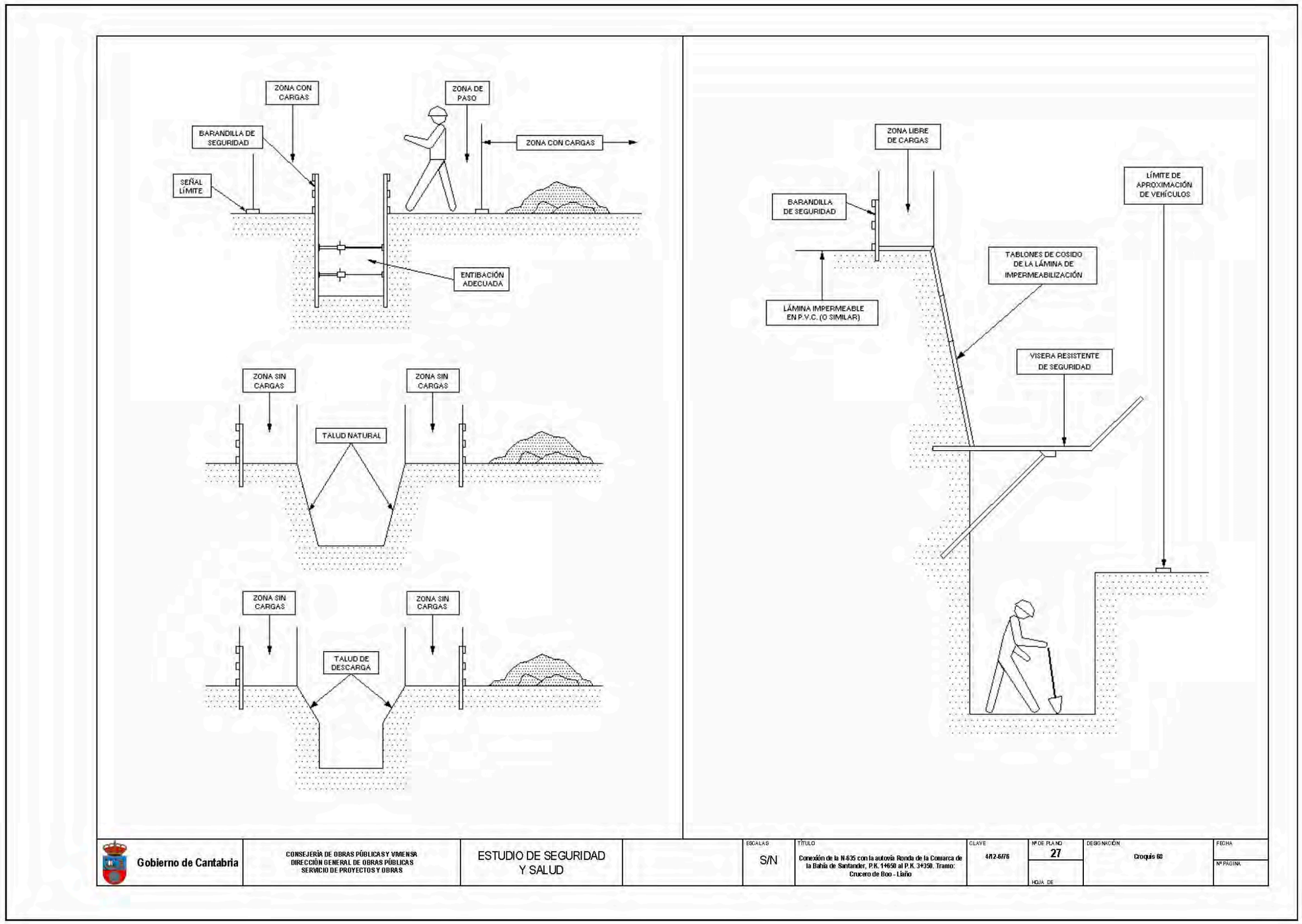
CONJUNTO

DETALLE DEL CALZO

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



Gobierno de Cantabria	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		ESCALAS: S/N	TÍTULO: Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño	CLAVE: 4/12-6/76	Nº DE PLANO: 26 HOJA DE	DESIGNACIÓN: Croquis 66	FECHA Nº PÁGINA


ZONA CON CARGAS
ZONA DE PASO
BARANDILLA DE SEGURIDAD
ZONA CON CARGAS
SEÑAL LÍMITE
ENTIBACIÓN ADECUADA
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD DE DESCARGA
ZONA LIBRE DE CARGAS
LÍMITE DE APROXIMACIÓN DE VEHÍCULOS
BARANDILLA DE SEGURIDAD
TABLONES DE COSIDO DE LA LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN
LÁMINA IMPERMEABLE EN P.V.C. (O SIMILAR)
VISERA RESISTENTE DE SEGURIDAD
Gobierno de Cantabria
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ESCALAS
S/N
TÍTULO
Conexión de la N-635 con la autovía Ronda de la Comarca de la Bahía de Santander, P.K. 14+650 al P.K. 34+350. Tramo: Crucero de Boo - Liaño
CLAVE
4/12-6/76
Nº DE PLANO
27
HOJA DE
DESIGNACIÓN
Croquis 68
FECHA
Nº PÁGINA

IV.- PRESUPUESTO

12.1. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

C871/11.01 ud Casco de seguridad, para visitas a obra

Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20 20,000

20,00

C871/11.02 ud Par de botas de seguridad, para visitas a obra

Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20 20,000

20,00

C871/11.03 ud Par de botas altas de agua para visitas a obra

Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20 20,000

20,00

C871/11.04 ud Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra

Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20 20,000

20,00

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

C872/11.01 ud Tope en borde de excavación para vehículos

Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.

50 50,000

50,00

C872/11.02 ud Pórtico protector de limitación de altura

Pórtico protector de limitación de altura en línea eléctricas, incluso montaje y desmontaje, cimentado en dados de hormigón, compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas de colores o dintel pintado de manera llamativa.

3 3,000

3,00

C872/11.03 m Barandilla metálica h: 1 m de protección EN 13374:2004

Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.

60 60,000

60,00

C872/11.05 m Red de seguridad tipo U

Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción…) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.

1000 1.000,000

1.000,00

C872/11.06 ud Escalera de andamio extensible 4,5 m alum.

Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.

10 10,000

10,00

C872/11.07 ud Plataforma de trabajo de amdamio tubular

Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) autoestable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.

3 3,000

3,00

C872/11.09 ud Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud

Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.

10 10,000

10,00

C872/11.11 ud Valla de malla móvil, de 2 m de altura, de ac. galv.

Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de d, bastidor de 3,50x2 m de tubo de 40 mm de diámetro fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido.

60 60,000

60,00

C872/11.13 m Pasarela peatonal sobre zanja de madera

Pasarela peatonal sobre zanja, para uso público en general, con plataforma de 0,60 m de ancho mínimo, formada por tres tablones de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro, de 1 m de altura certificada por EN 13374:2004, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido colocación y desmontaje.

6 6,000

6,00

C872/11.14 ud Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

100 100,000

100,00

C872/11.15 m Malla de balizamiento PEAD naranja.

Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metáli-

cos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.

	1200	1.200,000
		1.200,00

C872/11.16 ud Plancha metálica en protección de pequeños huecos

Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.

	7	7,000
		7,00

C872/11.18 m Dispositivo de anclaje

Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.

	15	15,000
		15,00

C872/11.50 ud Señal de advertencia de riesgo 30 x 40 cm

Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

	15	15,000
		15,00

C872/11.51 ud Señal de obligación 30 x 40 cm

Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

	15	15,000
		15,00

C872/11.52 ud Señal de prohibición 30 x 40

Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

	15	15,000
		15,00

C872/11.53 ud Señal contra incendios 30 x 21 cm

Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

	15	15,000
		15,00

C872/11.54 ud Señal de salvamento o socorro

Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

	15	15,000
		15,00

C872/11.55 ud Multiseñal 60 x 40

Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

	15	15,000
		15,00

C872/11.60 ud Extintor de polvo ABC 6 kg

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

	12	12,000
		12,00

C872/11.61 ud Extintor de polvo ABC 12 Kg

Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

	12	12,000
		12,00

C872/11.62 ud Extintor CO2 de 5 Kg

Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

	12	12,000
		12,00

C872/11.63 ud Extintor CO2 de 2 Kg

Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

	6	6,000
		6,00

C872/11.70 ud Instalación de puesta a tierra conforme a R.E.B.T.

Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.

	6	6,000
		6,00

C872/11.71 ud Interruptor diferencial

Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

	6	6,000
		6,00

12.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

001	C871/11.01	ud	Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,00
			TRECE EUROS	
0002	C871/11.02	ud	Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16,00
			DIECISEIS EUROS	
0003	C871/11.03	ud	Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,00
			ONCE EUROS	
0004	C871/11.04	ud	Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,50
			DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0005	C872/11.01	ud	Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	17,50
			DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0006	C872/11.02	ud	Pórtico protector de limitación de altura en línea eléctricas, incluso montaje y desmontaje, cimentado en dados de hormigón, compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas de colores o dintel pintado de manera llamativa.	475,00
			CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS	
0007	C872/11.03	m	Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	4,50
			CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0008	C872/11.05	m	Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción…) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	4,10
			CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0009	C872/11.06	ud	Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.	80,00
			OCHENTA EUROS	
0010	C872/11.07	ud	Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) autoestable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.	25,00
			VEINTICINCO EUROS	
0011	C872/11.09	ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.	15,00
			QUINCE EUROS	
0012	C872/11.11	ud	Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de d, bastidor de 3,50x2 m de tubo de 40 mm de diámetro fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido.	11,00
			ONCE EUROS	
0013	C872/11.13	m	Pasarela peatonal sobre zanja, para uso público en general, con plataforma de 0,60 m de ancho mínimo, formada por tres tablones de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro, de 1 m de altura certificada por EN 13374:2004, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido colocación y desmontaje.	10,00
			DIEZ EUROS	
0014	C872/11.14	ud	Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.	0,15
			CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0015	C872/11.15	m	Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.	3,50
			TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0016	C872/11.16	ud	Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.	9,00
			NUEVE EUROS	
0017	C872/11.18	m	Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.	15,00
			QUINCE EUROS	
0018	C872/11.50	ud	Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,00
			CINCO EUROS	
0019	C872/11.51	ud	Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,00
			CINCO EUROS	
0020	C872/11.52	ud	Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,00
			CINCO EUROS	

0021	C872/11.53	ud	Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	5,50
			CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0022	C872/11.54	ud	Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	4,00
			CUATRO EUROS	
0023	C872/11.55	ud	Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	12,50
			DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0024	C872/11.60	ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.	34,00
			TREINTA Y CUATRO EUROS	
0025	C872/11.61	ud	Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.	80,00
			OCHENTA EUROS	
0026	C872/11.62	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.	95,00
			NOVENTA Y CINCO EUROS	
0027	C872/11.63	ud	Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.	50,00
			CINCUENTA EUROS	
0028	C872/11.70	ud	Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.	92,00
			NOVENTA Y DOS EUROS	
0029	C872/11.71	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.	45,00
			CUARENTA Y CINCO EUROS	

12.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

0001	C871/11.01	ud	Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	13,00
0002	C871/11.02	ud	Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	16,00
0003	C871/11.03	ud	Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	11,00
0004	C871/11.04	ud	Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	2,50
0005	C872/11.01	ud	Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	17,50
0006	C872/11.02	ud	Pórtico protector de limitación de altura en línea eléctricas, incluso montaje y desmontaje, cimentado en dados de hormigón, compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas de colores o dintel pintado de manera llamativa.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	475,00
0007	C872/11.03	m	Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	4,50
0008	C872/11.05	m	Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción…) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	4,10
0009	C872/11.06	ud	Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	80,00
0010	C872/11.07	ud	Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) auto-	

estable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 25,00

0011 C872/11.09 ud Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 15,00

0012 C872/11.11 ud Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de d, bastidor de 3,50x2 m de tubo de 40 mm de diámetro fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 11,00

0013 C872/11.13 m Pasarela peatonal sobre zanja, para uso público en general, con plataforma de 0,60 m de ancho mínimo, formada por tres tablones de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro, de 1 m de altura certificada por EN 13374:2004, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido colocación y desmontaje.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 10,00

0014 C872/11.14 ud Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 0,15

0015 C872/11.15 m Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 3,50

0016 C872/11.16 ud Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 9,00

0017 C872/11.18 m Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 15,00

0018 C872/11.50 ud Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5,00

0019 C872/11.51 ud Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5,00

0020 C872/11.52 ud Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5,00

0021 C872/11.53 ud Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 5,50

0022 C872/11.54 ud Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 4,00

0023 C872/11.55 ud Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 12,50

0024 C872/11.60 ud Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 34,00

0025 C872/11.61 ud Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 80,00

0026 C872/11.62 ud Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 95,00

0027 C872/11.63 ud Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 50,00

0028 C872/11.70 ud Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 92,00

0029 C872/11.71 ud Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

Sin descomposición

12.4. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

C871/11.01 ud Casco de seguridad, para visitas a obra

Casco de seguridad, para visitas a obra, contra golpes en la cabeza con arnés de adaptación conforme a norma EN 397. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20,00

C871/11.02 ud Par de botas de seguridad, para visitas a obra

Par de botas de seguridad, para visitas a obra, con plantilla y puntera de acero conforme a norma EN ISO 20345. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20,00

C871/11.03 ud Par de botas altas de agua para visitas a obra

Par de botas altas de agua para visitas a obra. Marcado CE según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20,00

C871/11.04 ud Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra

Chaleco alta visibilidad, para visitas a obra, conforme a norma UNE-EN-340 y UNE-EN 471:2004+A1:2008. Con marcado CE, según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

20,00

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

C872/11.01 ud Tope en borde de excavación para vehículos

Tope en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.

50,00

C872/11.02 ud Pórtico protector de limitación de altura

Pórtico protector de limitación de altura en línea eléctricas, incluso montaje y desmontaje, cimentado en dados de hormigón, compuesto por dos perfiles metálicos y cable horizontal con banderolas de colores o dintel pintado de manera llamativa.

3,00

C872/11.03 m Barandilla metálica h: 1 m de protección EN 13374:2004

Barandilla de protección certificada por EN 13374:2004, de 1m de altura mínima formada por barandilla principal, barandilla intermedia, plinto o rodapié, poste y elemento de conexión donde irá acoplada de tipo metálico; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.

60,00

C872/11.05 m Red de seguridad tipo U

Red de seguridad tipo U y p.p. de accesorios (anclaje, cuerdas de sujeción...) certificada según normas UNE EN 1263-1 y UNE EN 1263-2:2004; incluido el montaje y el desmontaje de la misma.

1.000,00

C872/11.06 ud Escalera de andamio extensible 4,5 m alum.

Escalera de andamio, extensible manual hasta 4,5 m de aluminio.

10,00

C872/11.07 ud Plataforma de trabajo de amdamio tubular

Plataforma de trabajo, formada por una torre móvil (sobre ruedas) autoestable de andamio tubular normalizado, plataforma de 3,00 m de longitud y 1,50 m de ancho, dispuesta a una altura máxima de 3,00 m, con superficie de trabajo formada por plataforma metálica normalizada antideslizante, debiendo garantizar una capacidad portante mínima de 2,00 kN/mm² y protección perimetral mediante barandilla dispuesta a 1,00 m de altura y formada por pasamanos, intermedio y rodapié de 15 cm de altura. Instalada con modulación estandarizada según UNE-EN 1004 y cumpliendo los requisitos de capacidad portante para cada elemento de esta norma. Incluido montaje, mantenimiento y desmontaje.

3,00

C872/11.09 ud Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud

Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y retirada.

10,00

C872/11.11 ud Valla de malla móvil, de 2 m de altura, de ac. galv.

Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de d, bastidor de 3,50x2 m de tubo de 40 mm de diámetro fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido.

60,00

C872/11.13 m Pasarela peatonal sobre zanja de madera

Pasarela peatonal sobre zanja, para uso público en general, con plataforma de 0,60 m de ancho mínimo, formada por tres tablones de madera de pino de 20x7,2 cm cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de tablas de madera de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, sujetos con pies derechos de madera cada metro, de 1 m de altura certificada por EN 13374:2004, incluso preparación de los apoyos, anclajes de barandillas laterales, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido colocación y desmontaje.

6,00

C872/11.14 ud Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

Seta cubre-esperas de plástico. Homologada.

100,00

C872/11.15 m Malla de balizamiento PEAD naranja.

Malla de balizamiento de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m. de altura y doble zócalo del mismo material, tipo Stopper, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 metros, incluido colocación y desmontaje.

1.200,00

C872/11.16 ud Plancha metálica en protección de pequeños huecos

Plancha metálica en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuadas a las cargas en cada caso. Incluso colocación y retirada.

7,00

C872/11.18 m Dispositivo de anclaje

Dispositivo de anclaje (anclajes estructurales, anclajes provisionales transportables, líneas de anclaje flexibles horizontales, rieles de anclaje rígidos horizontales, anclajes de peso muerto para superficies horizontales) certificado según norma EN 795, incluso colocación y retirada y p.p. de elementos complementarios conforme a requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360.

15,00

C872/11.50 ud Señal de advertencia de riesgo 30 x 40 cm

Señal de advertencia de riesgo (caídas de objetos por cargas suspendidas, riesgo eléctrico, caídas en altura…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

15,00

C872/11.51 ud Señal de obligación 30 x 40 cm

Señal de obligación (protección obligatoria de cabeza, pies, manos, oídos…), fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

15,00

C872/11.52 ud Señal de prohibición 30 x 40

Señal de prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 30 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

15,00

C872/11.53 ud Señal contra incendios 30 x 21 cm

Señal relativa a los equipos de lucha contra incendios, fabricada en material plástico adhesivo, de 30 x 21 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

15,00

C872/11.54 ud Señal de salvamento o socorro

Señal de salvamento o socorro, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

15,00

C872/11.55 ud Multiseñal 60 x 40

Señal combinada de advertencia, obligación y prohibición (prohibido el paso de peatones y a personas no autorizadas…), fabricada en material plástico adhesivo, 60 x 40 cm, según características descritas en el RD 485/1997, incluso parte proporcional de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.

15,00

C872/11.60 ud Extintor de polvo ABC 6 kg

Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-183B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

12,00

C872/11.61 ud Extintor de polvo ABC 12 Kg

Extintor de polvo ABC con eficacia 43A-233B-C para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 12 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluso mantenimiento, totalmente instalado.

12,00

C872/11.62 ud Extintor CO2 de 5 Kg

Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 Kg con eficacia EF 89B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

12,00

C872/11.63 ud Extintor CO2 de 2 Kg

Extintor de nieve carbónica CO2 de 2 Kg con eficacia EF 34B, colocado sobre soporte fijado al paramento vertical, para extinción de fuego en equipos eléctricos con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, incluida señalización y mantenimiento, totalmente instalado.

6,00

C872/11.70 ud Instalación de puesta a tierra conforme a R.E.B.T.

Instalación de puesta a tierra conforme a MI.BT.039 del R.E.B.T. , con resistencia no superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, incluso suministro, instalación y desmontaje.

6,00

C872/11.71 ud Interruptor diferencial

Interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza, según R.E.B.T., incluido suministro, instalación y desmontaje.

6,00

12.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	850,00	4,73
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17.103,00	95,27
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	17.953,00	

ANEJO Nº13 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

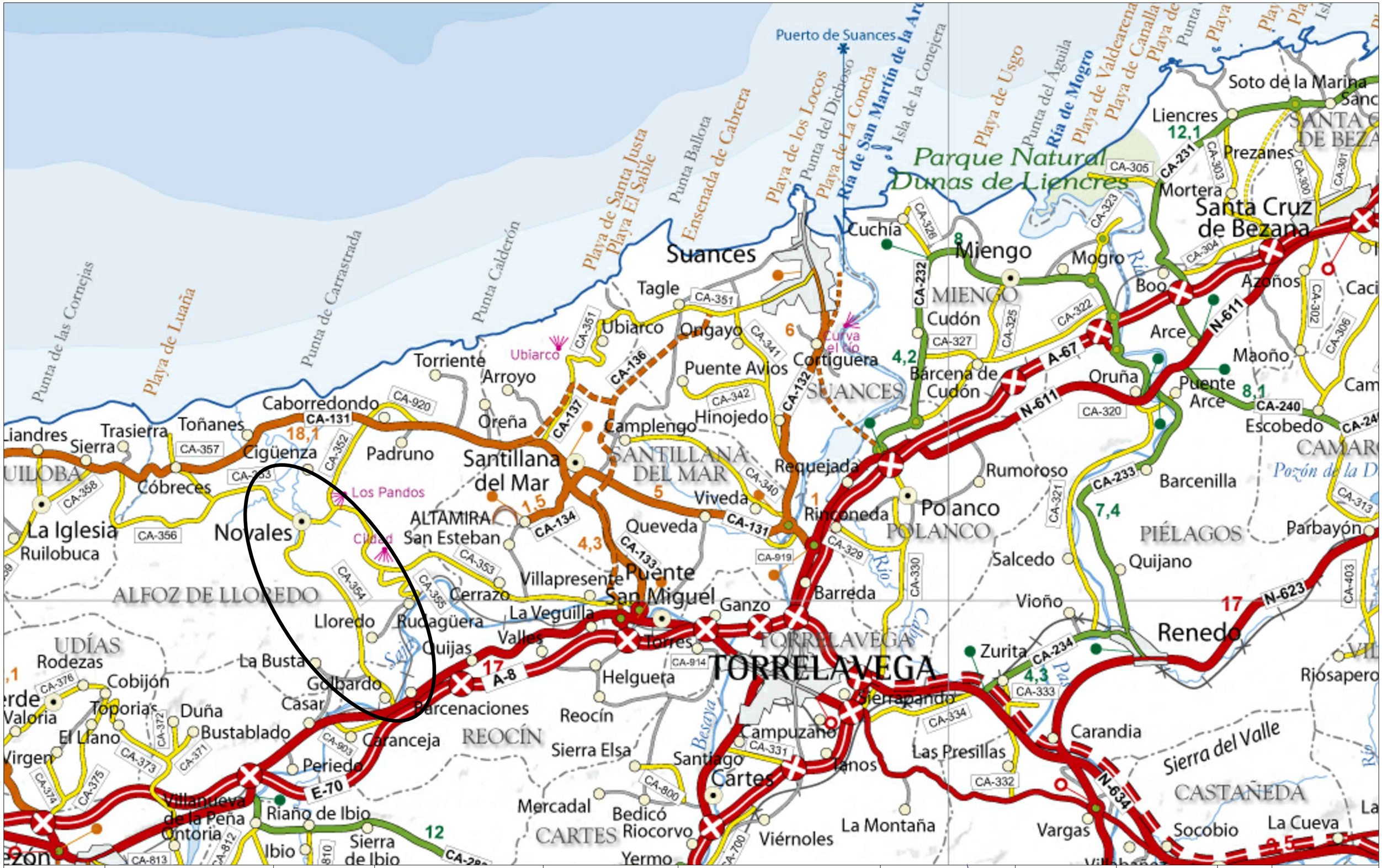
Aplicando los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios a las mediciones de las diferentes unidades de obra y sumando al resultado obtenido el importe de las partidas alzadas, se obtiene el presupuesto siguiente:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4.433.116,3€
	13,00 % Gastos generales.....	576.305,12€
	6,00 % Beneficio industrial.....	265.986,97
	SUMA DE G.G. y B.I.	842.292,10
	21,00 % I.V.A.	930.954,42
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.206.362,82€
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.206.362,82€

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES DOSCIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS con OCHENTA Y DOS CENTIMOS

DOCUMENTO Nº2 -PLANOS

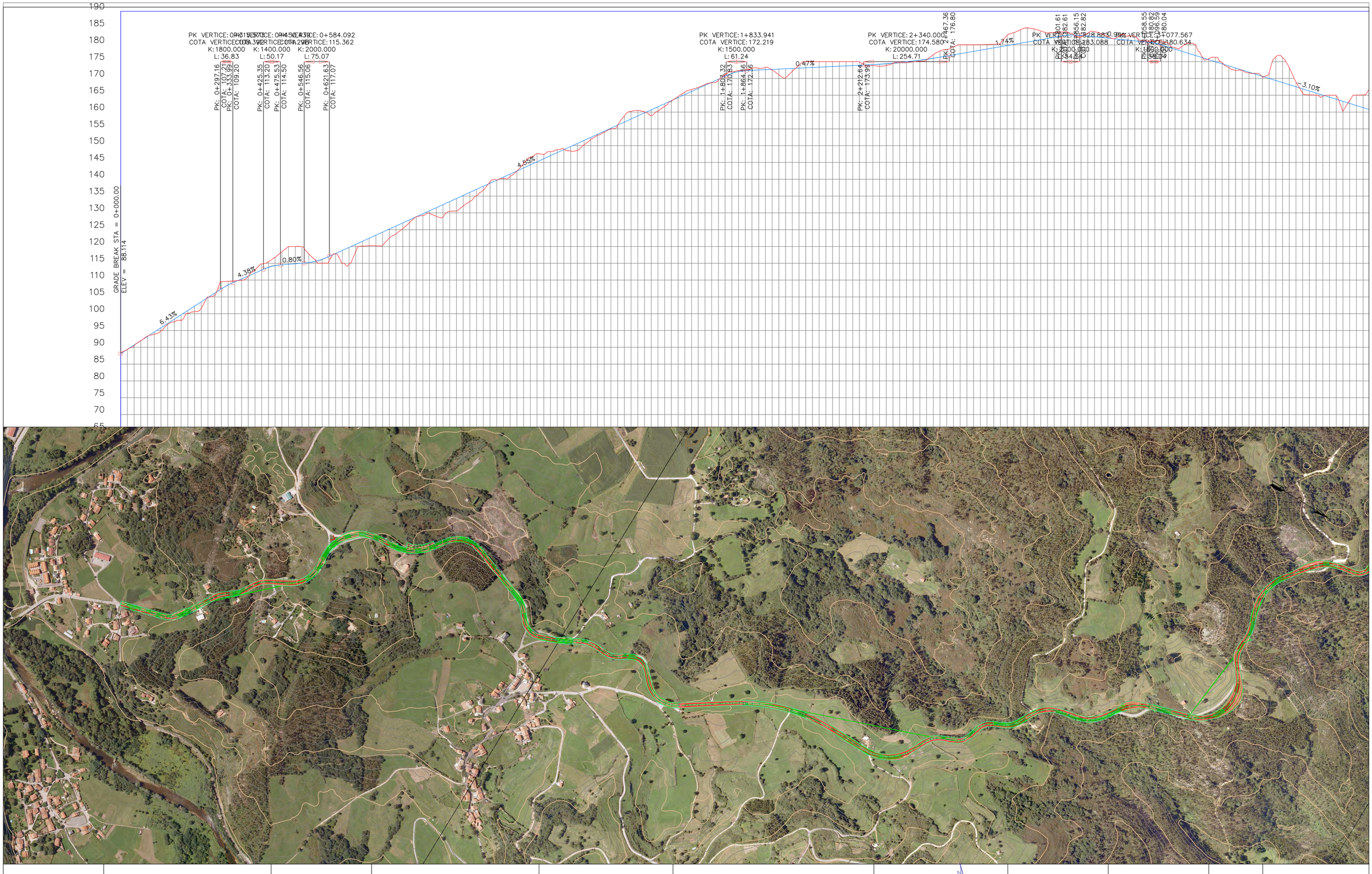
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de Construción	TITULO Proyecto de Trazado y Ampliación de Plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Reocín- Alfoz de Lloredo PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE SITUACIÓN	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

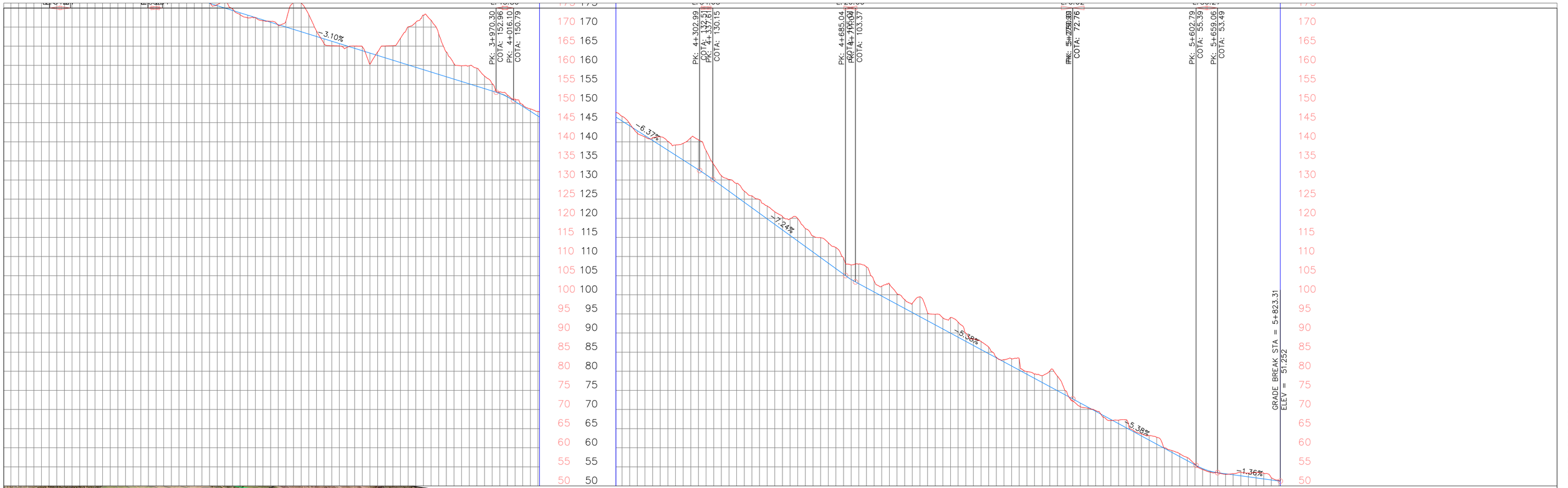
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

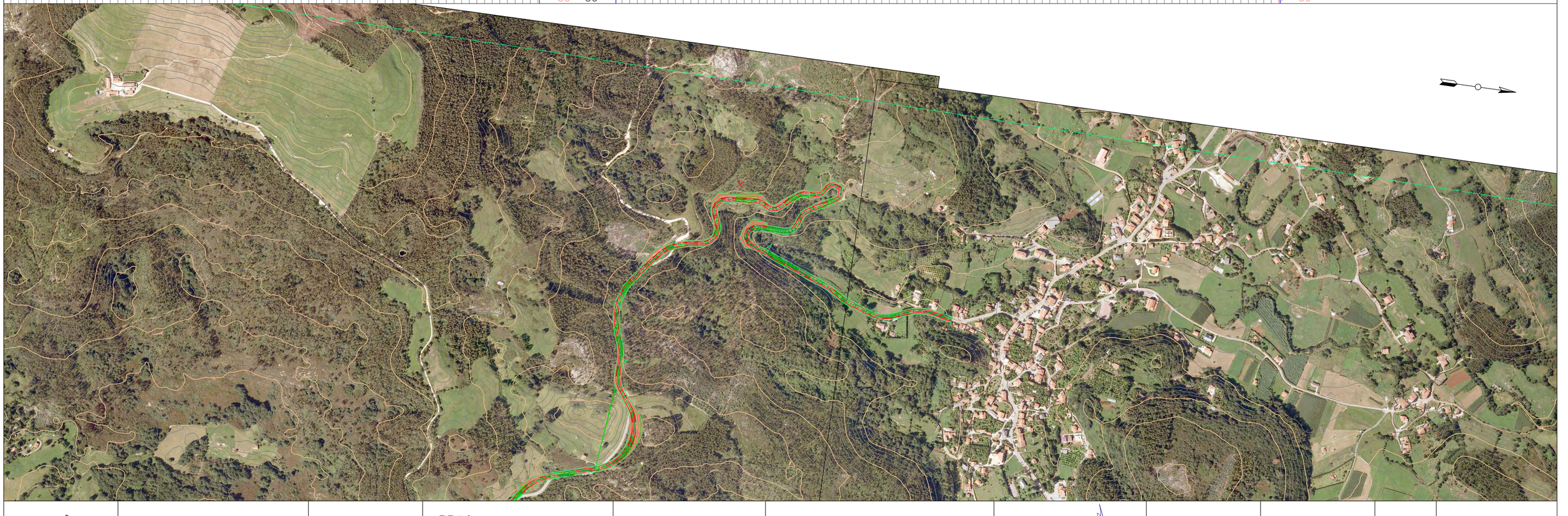


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE CONJUNTO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/5000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE CONJUNTO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/5000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

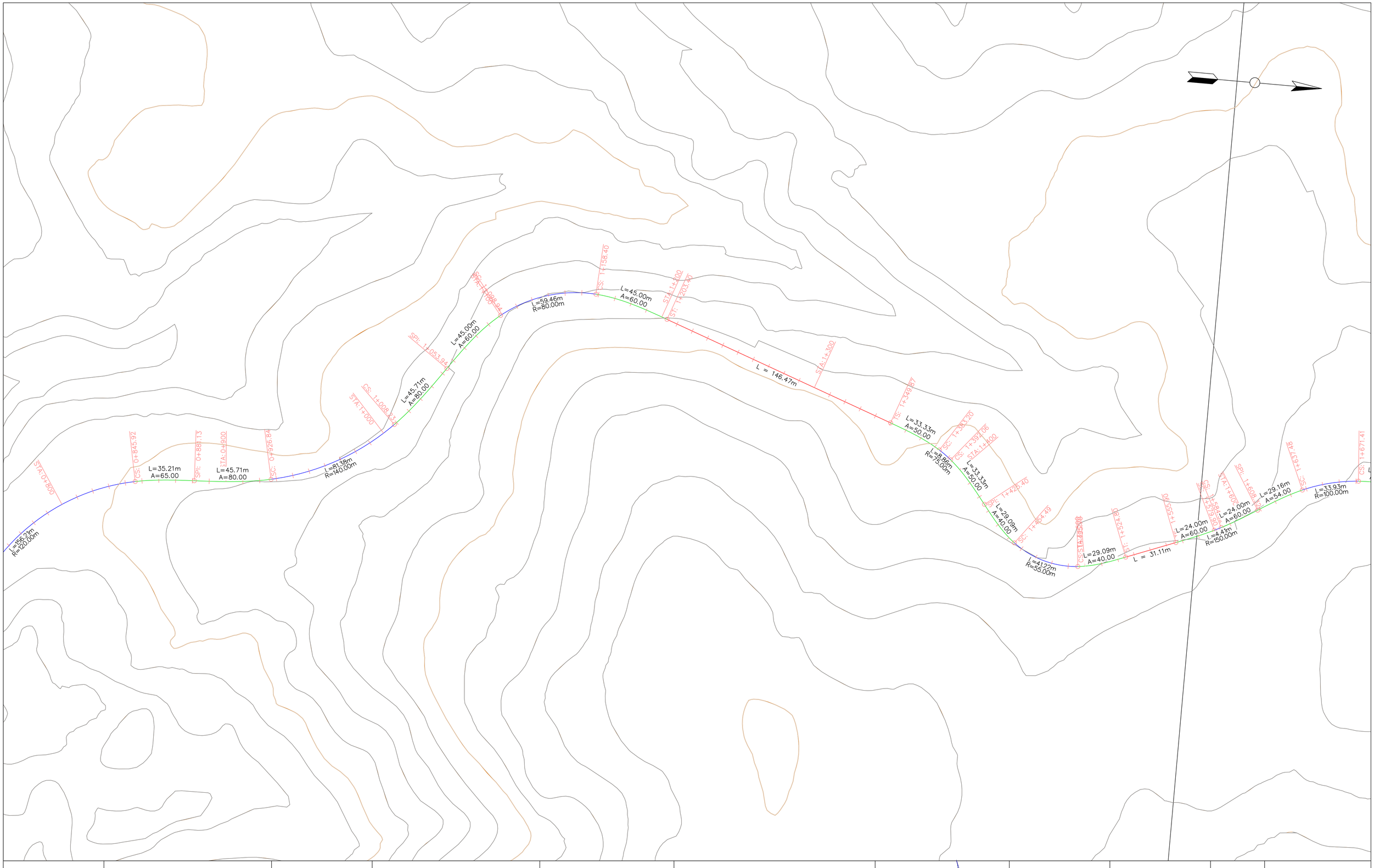
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

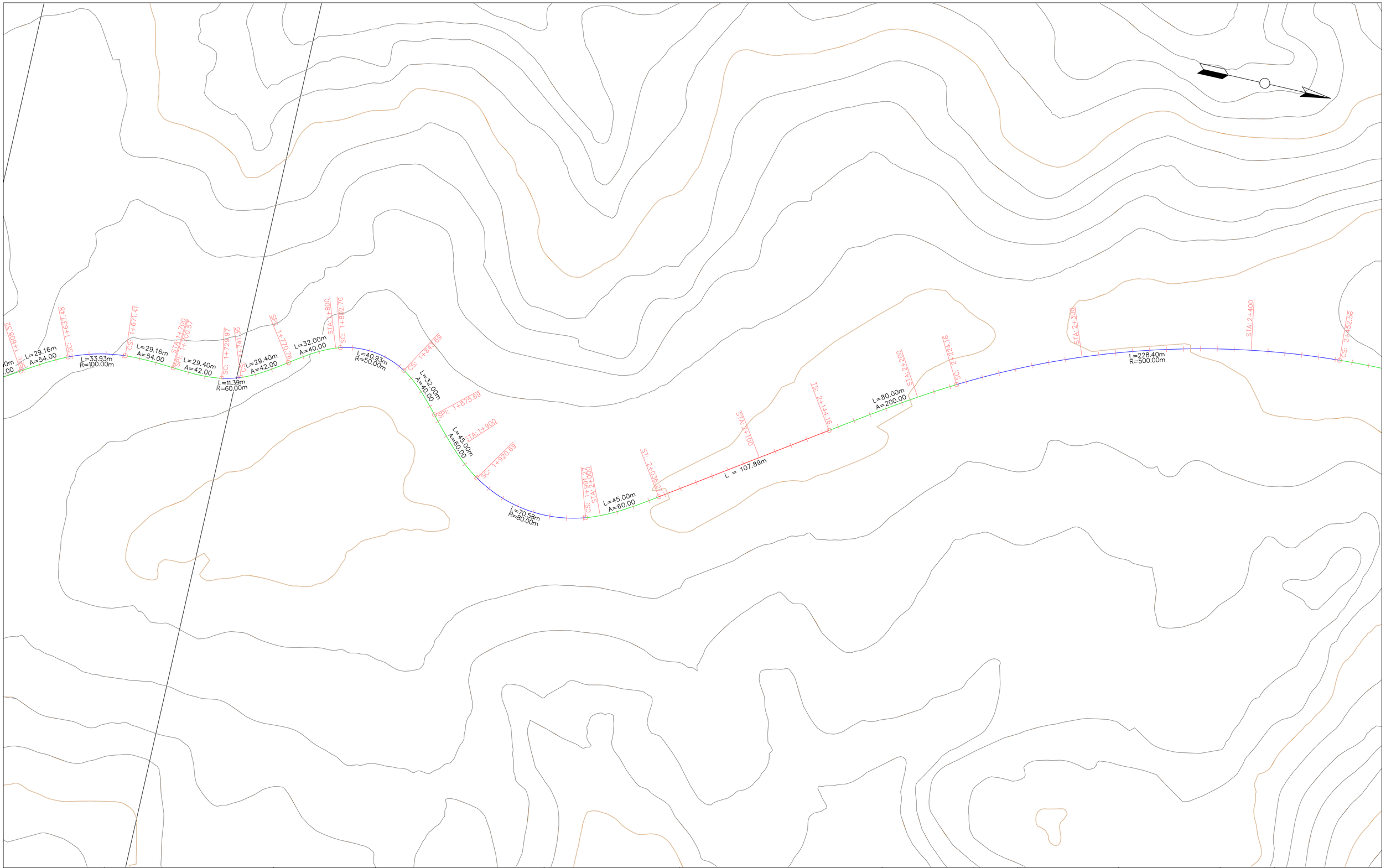
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

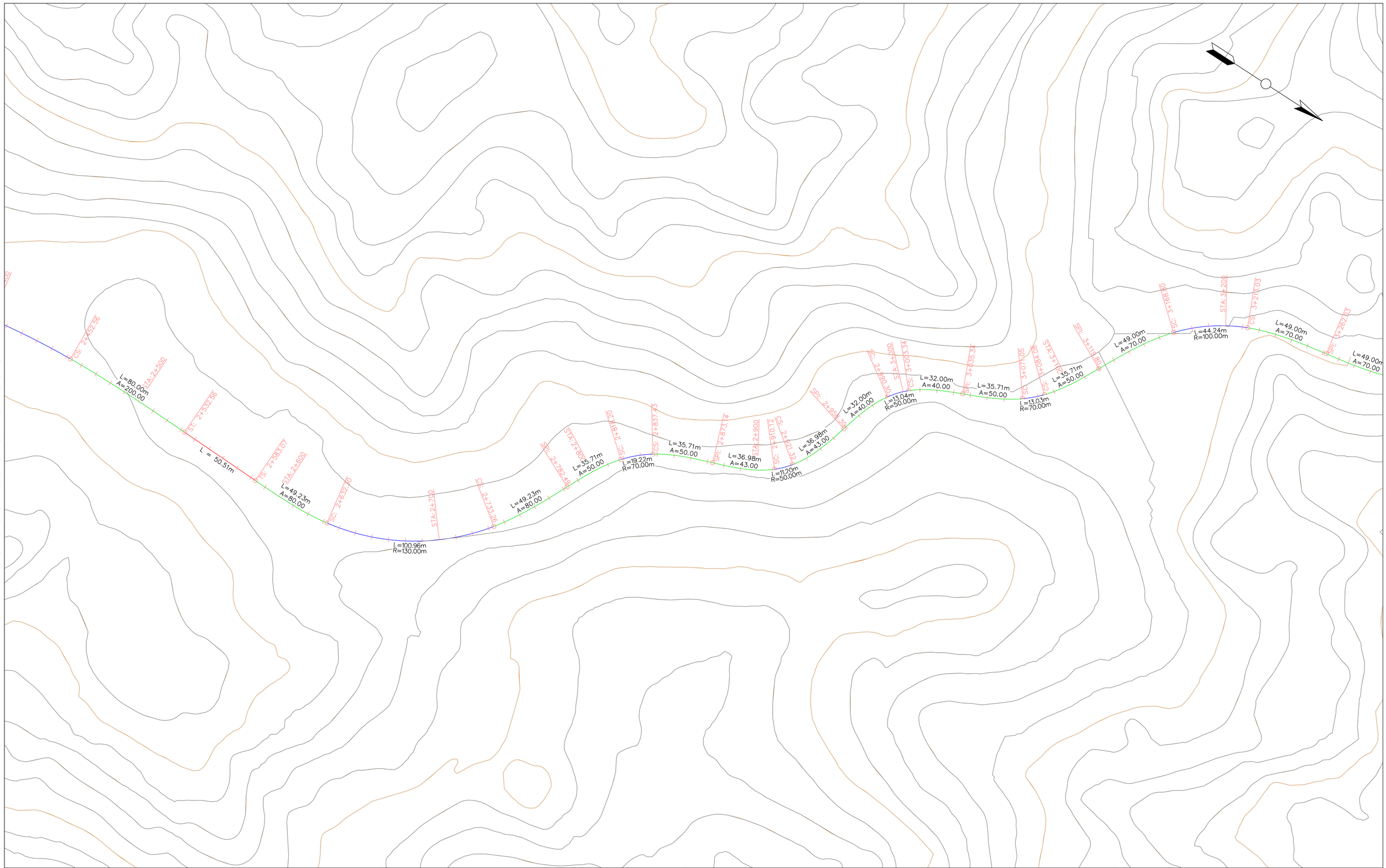
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 3 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



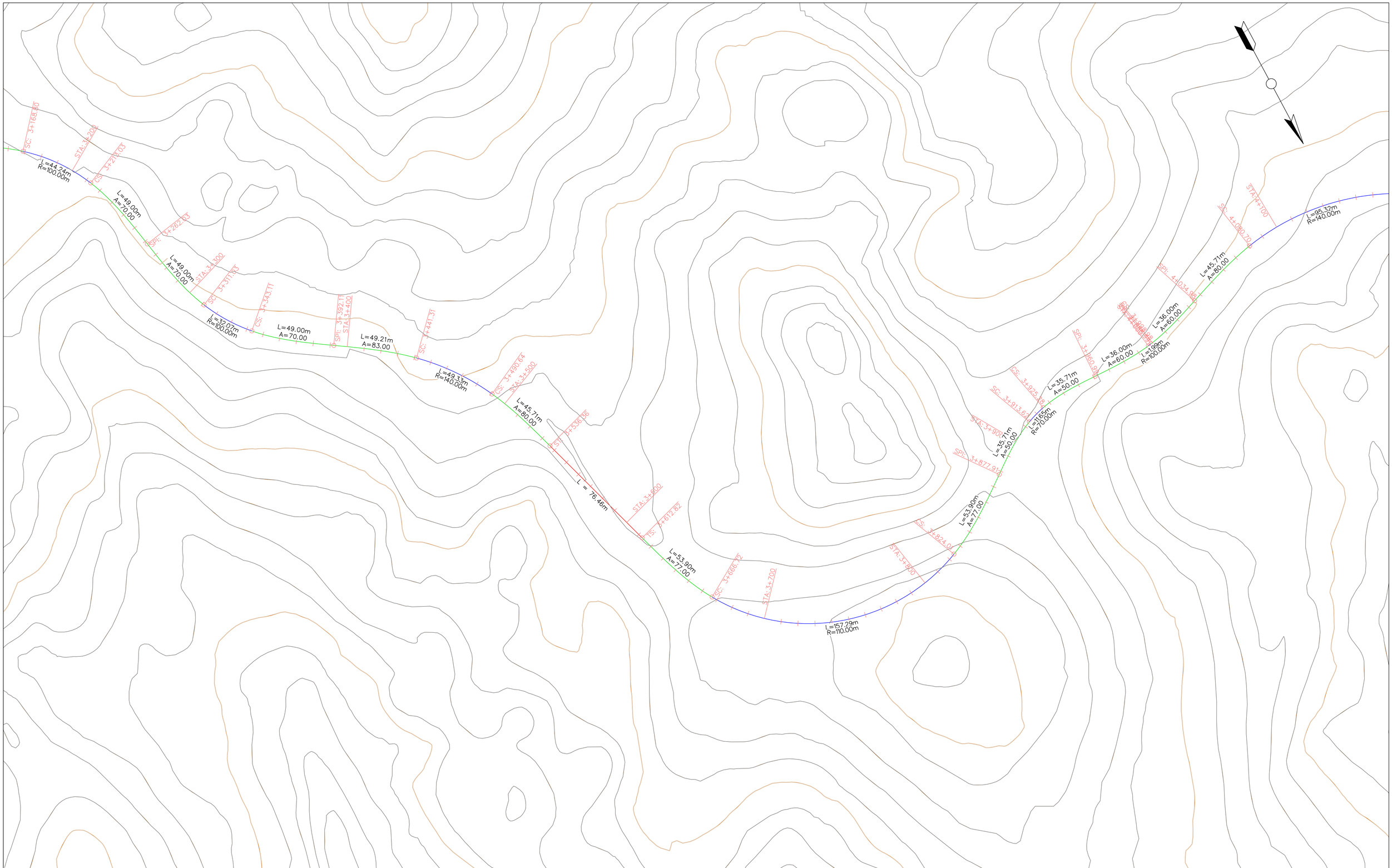
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 4 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 5 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

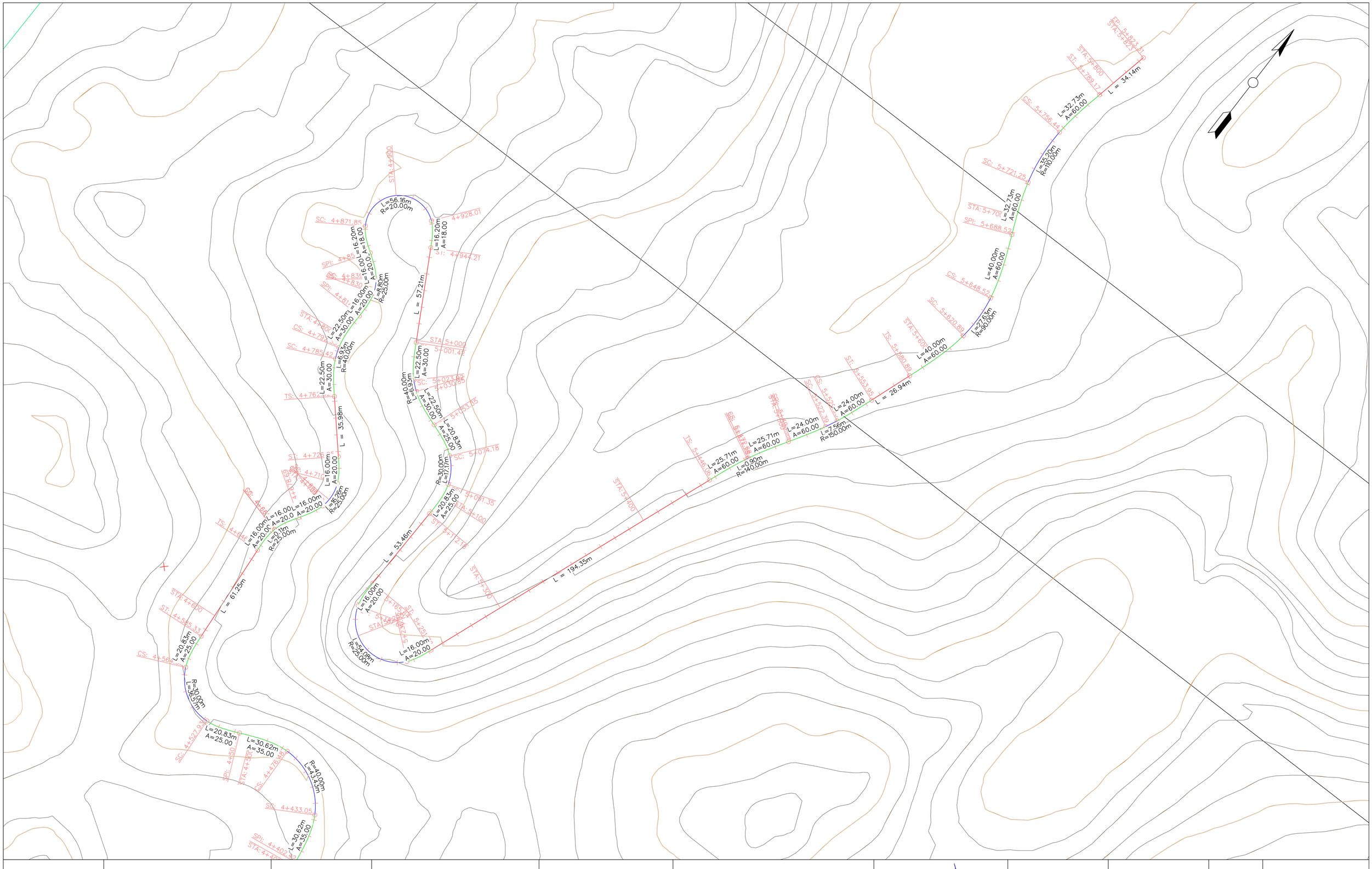


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL	TITULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	NORTE	PLANO N
Proyecto de construcción	Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	PLANO DE TRAZADO	María del Carmen Rodríguez Leal	1/1000	Junio 2014		6 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

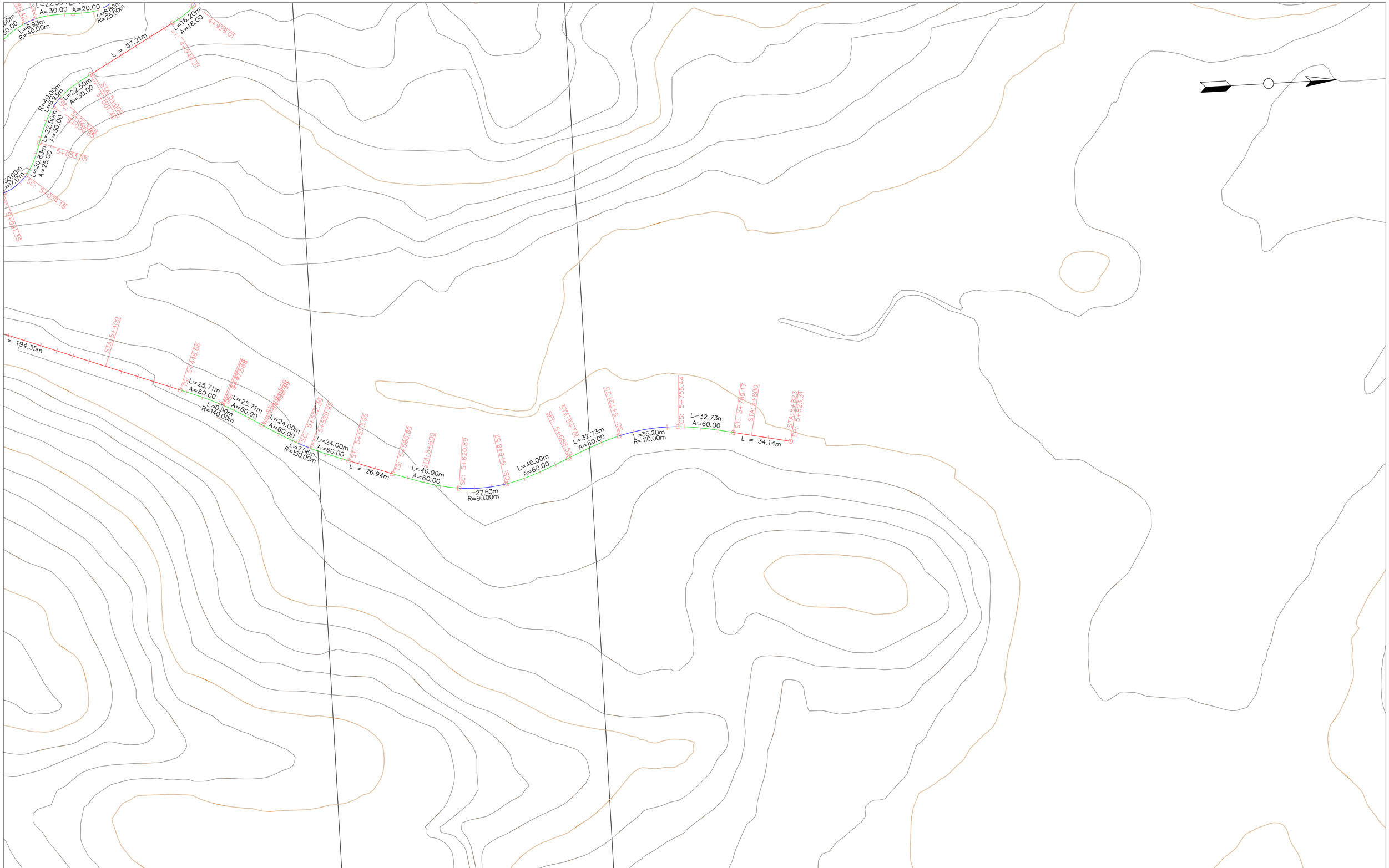
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 7 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



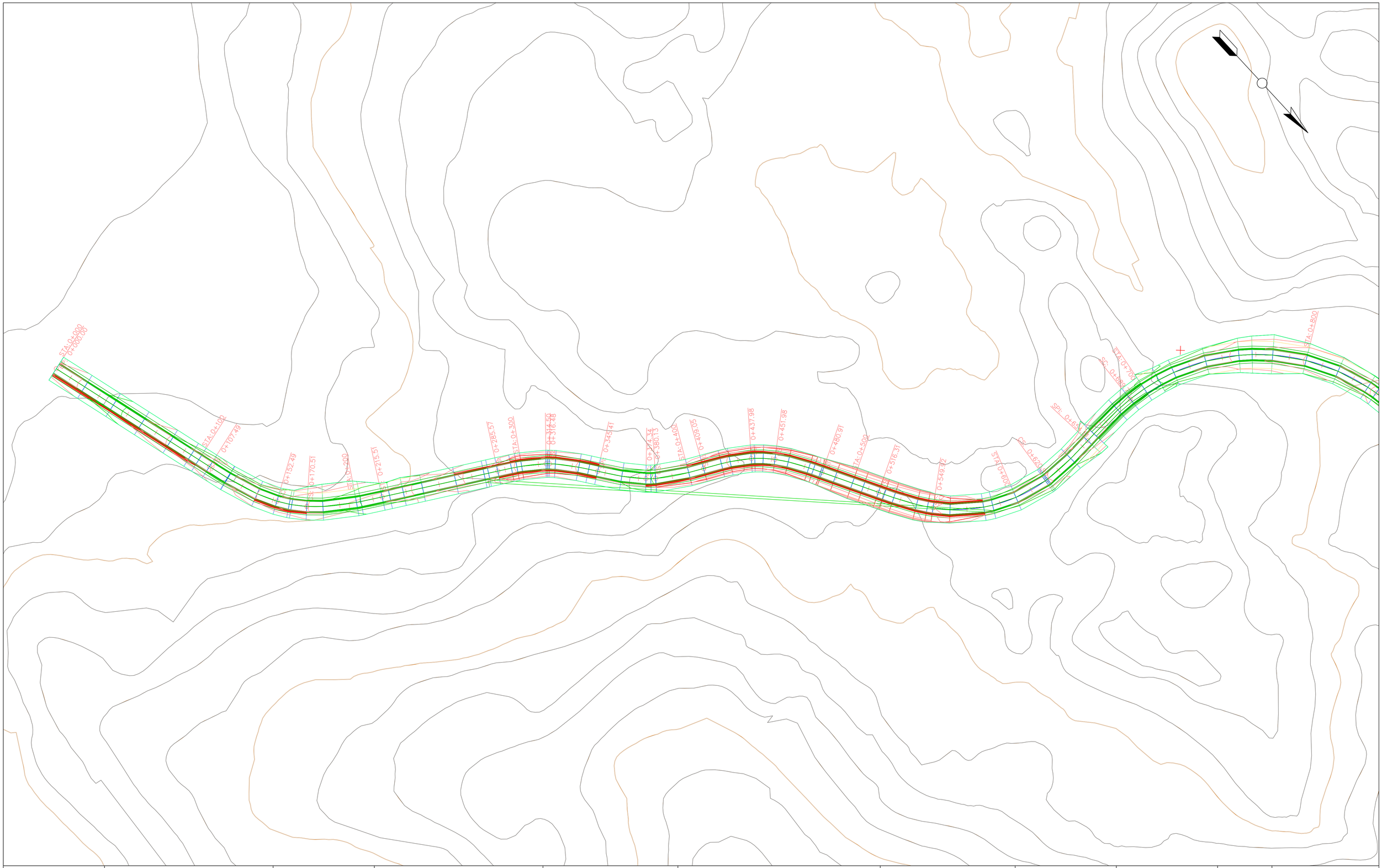
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE TRAZADO	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 8 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

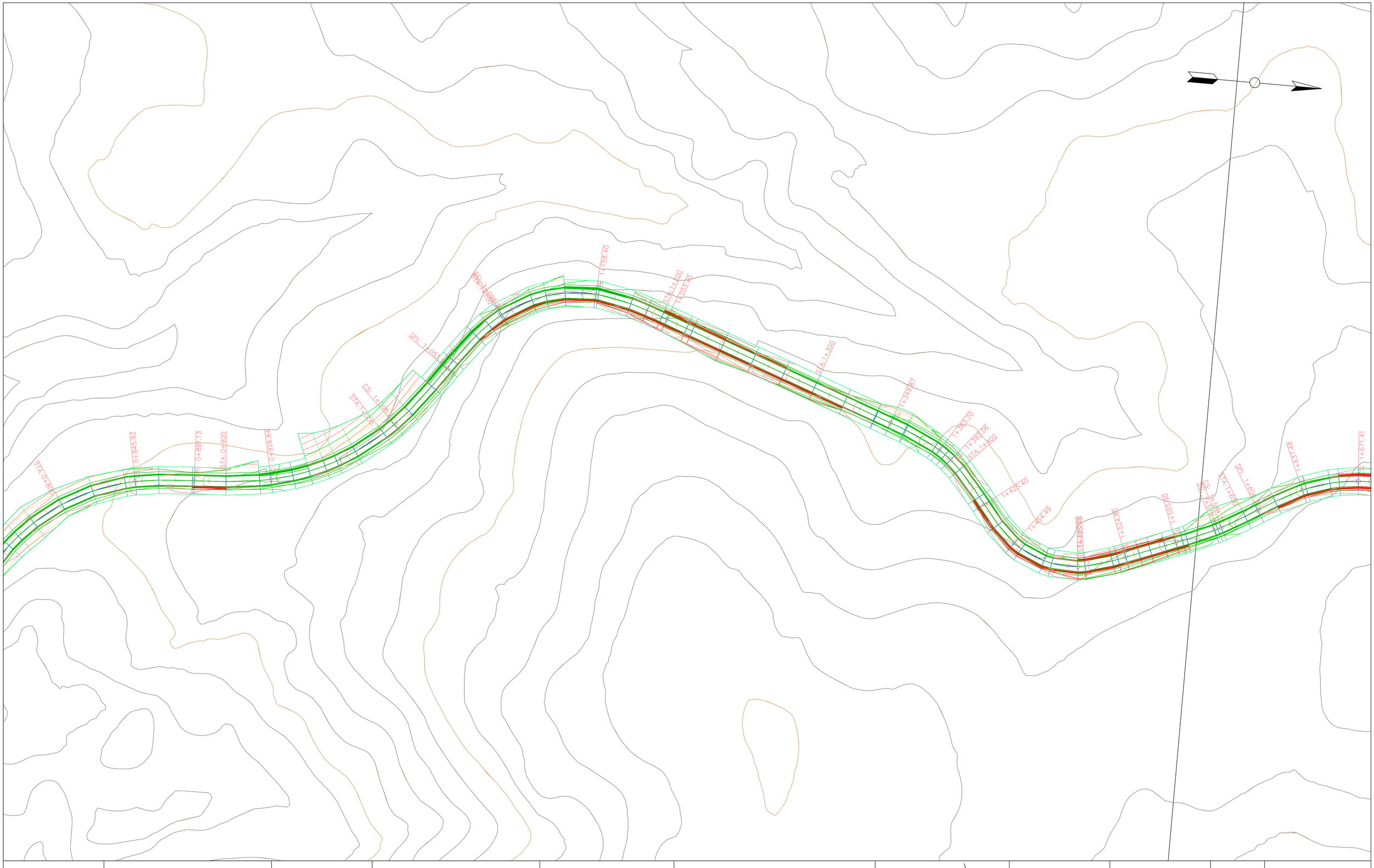
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



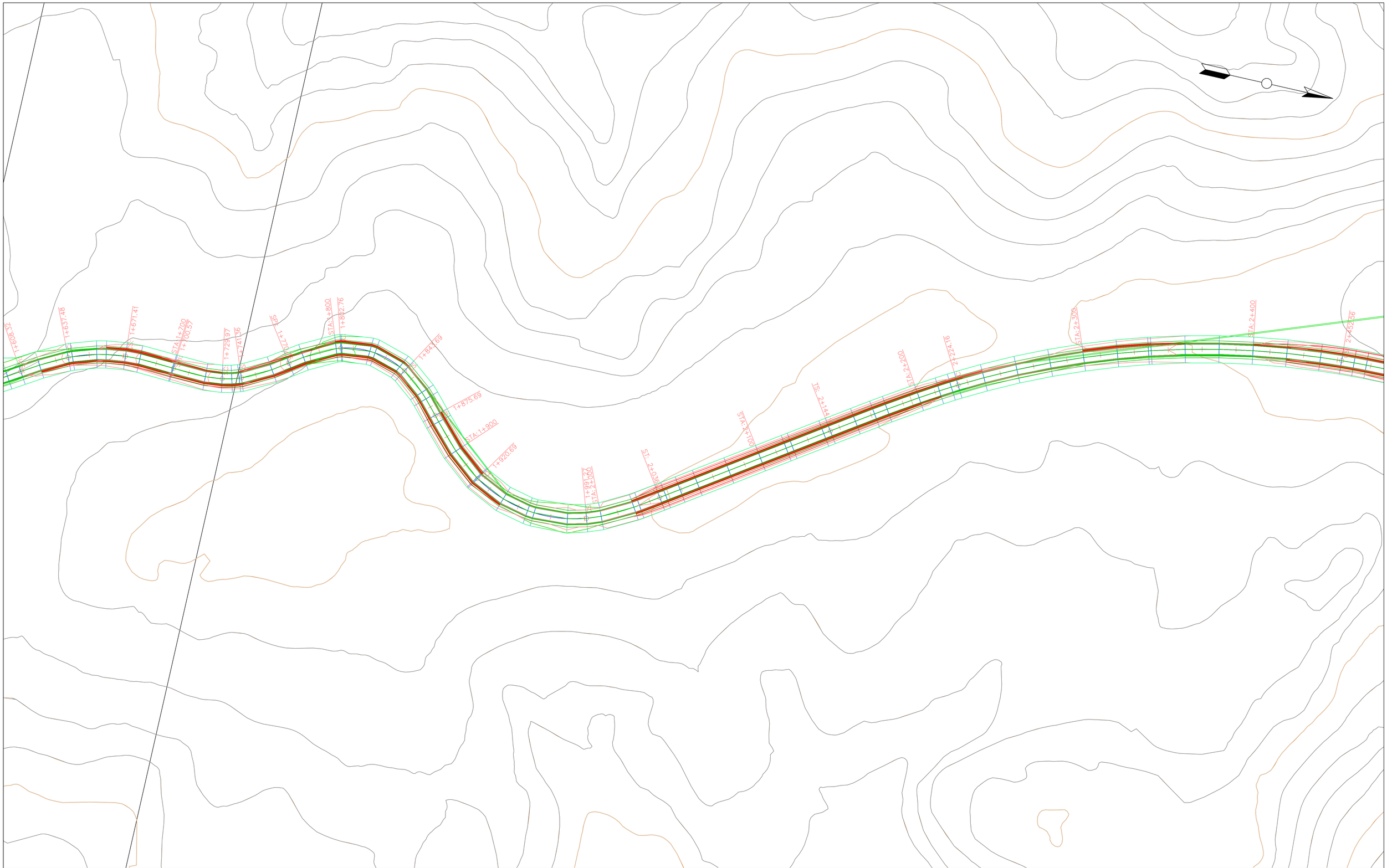
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA–354 Golbardo–Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo–Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

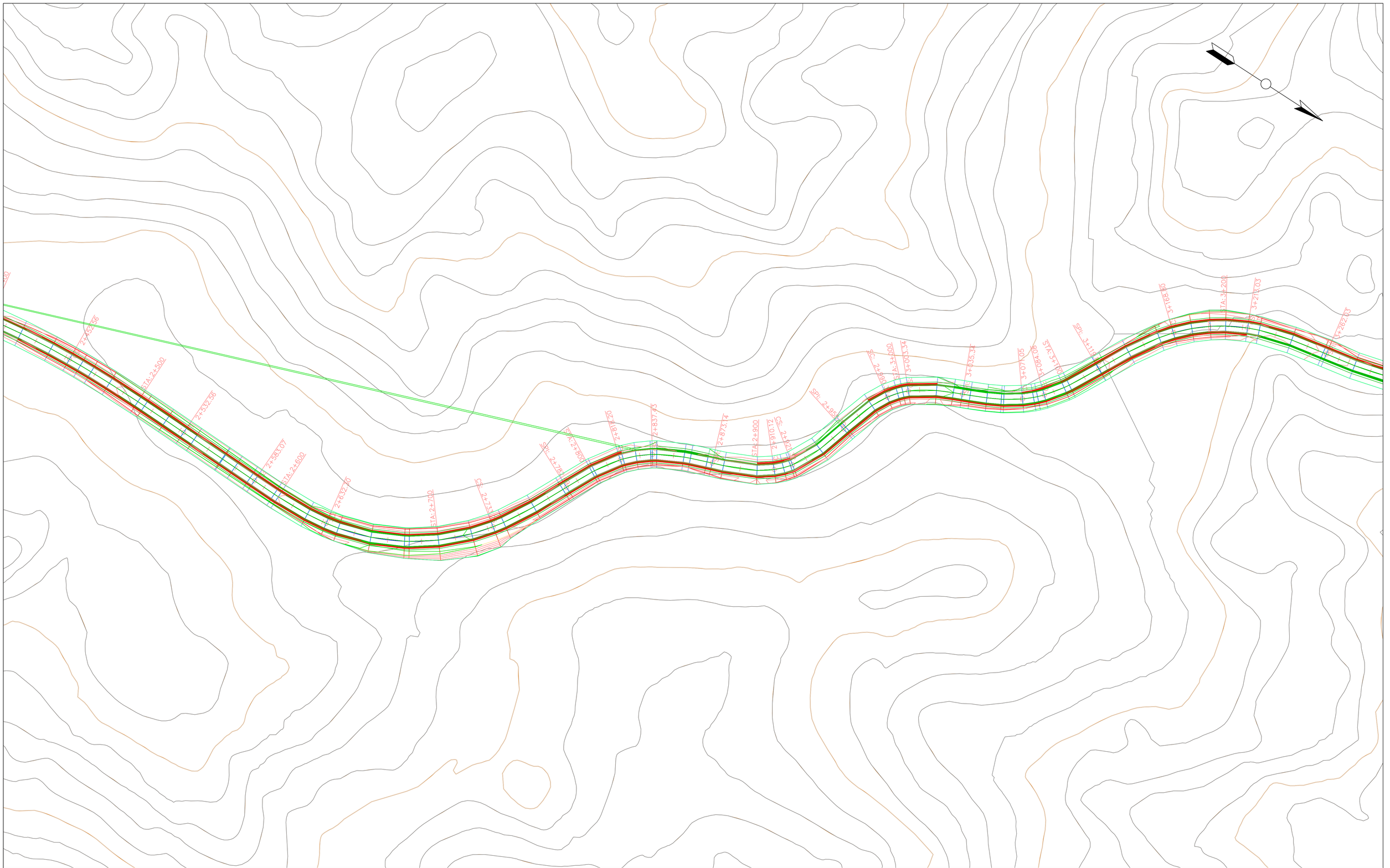


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 3 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

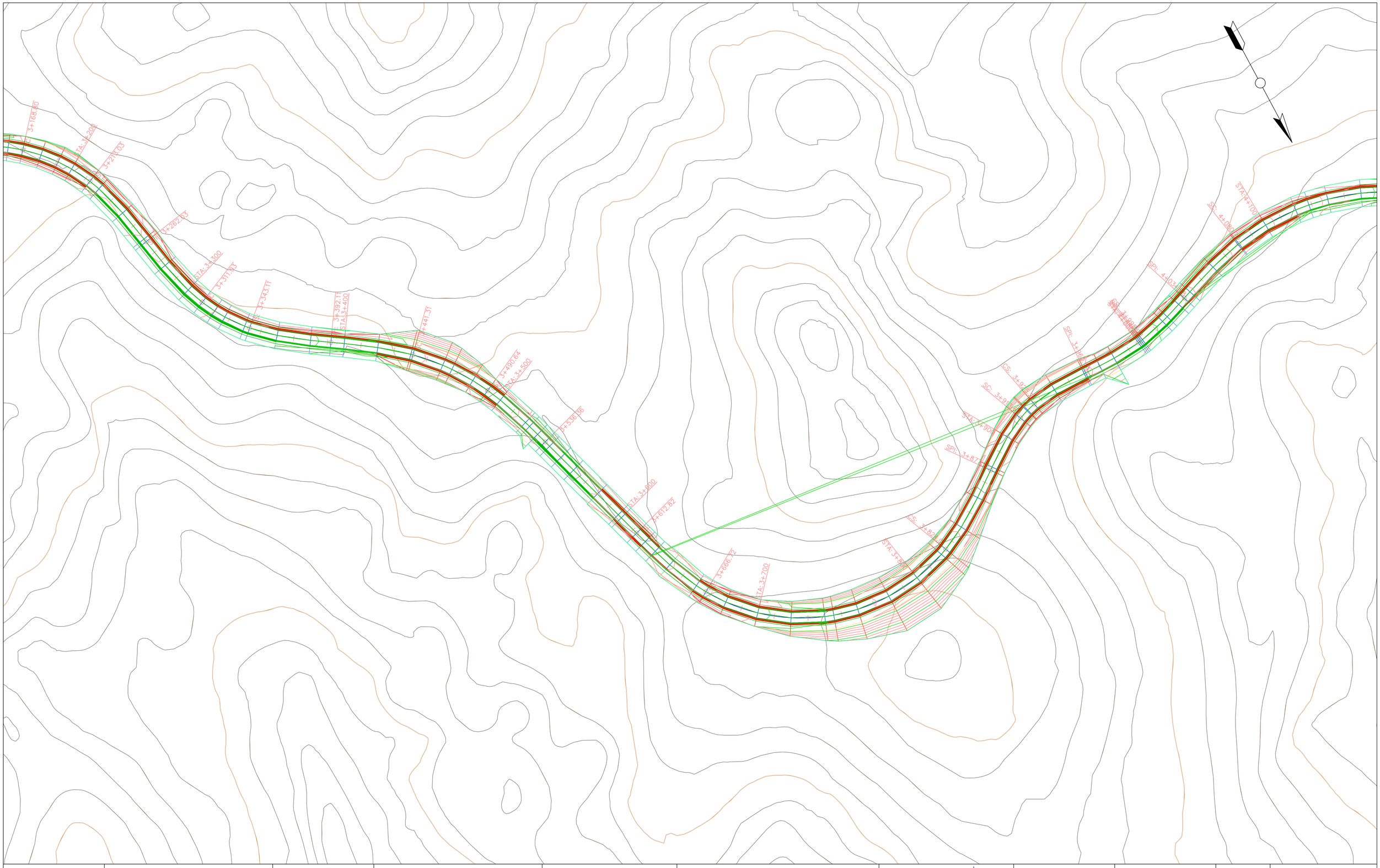


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 4 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



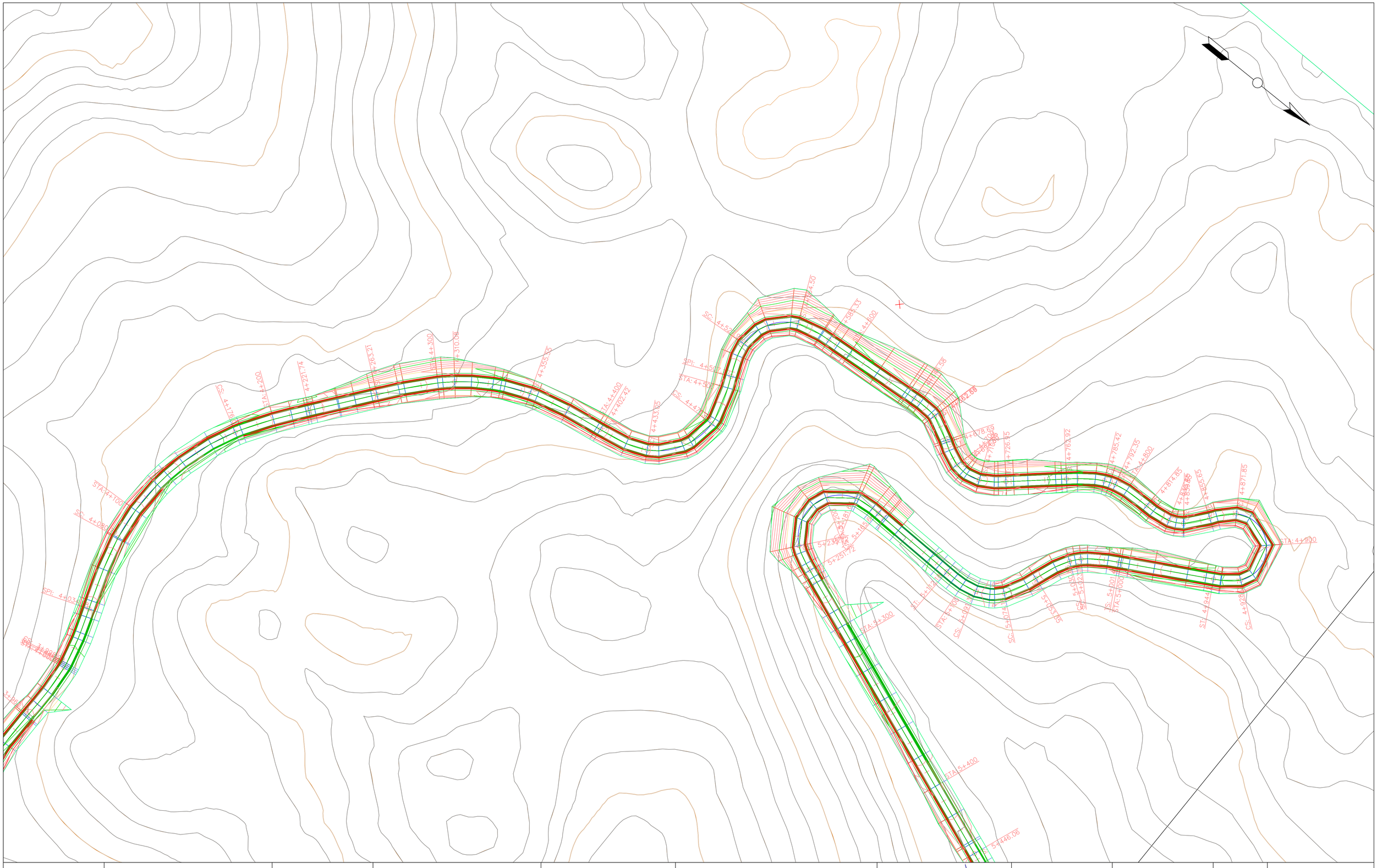
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 5 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

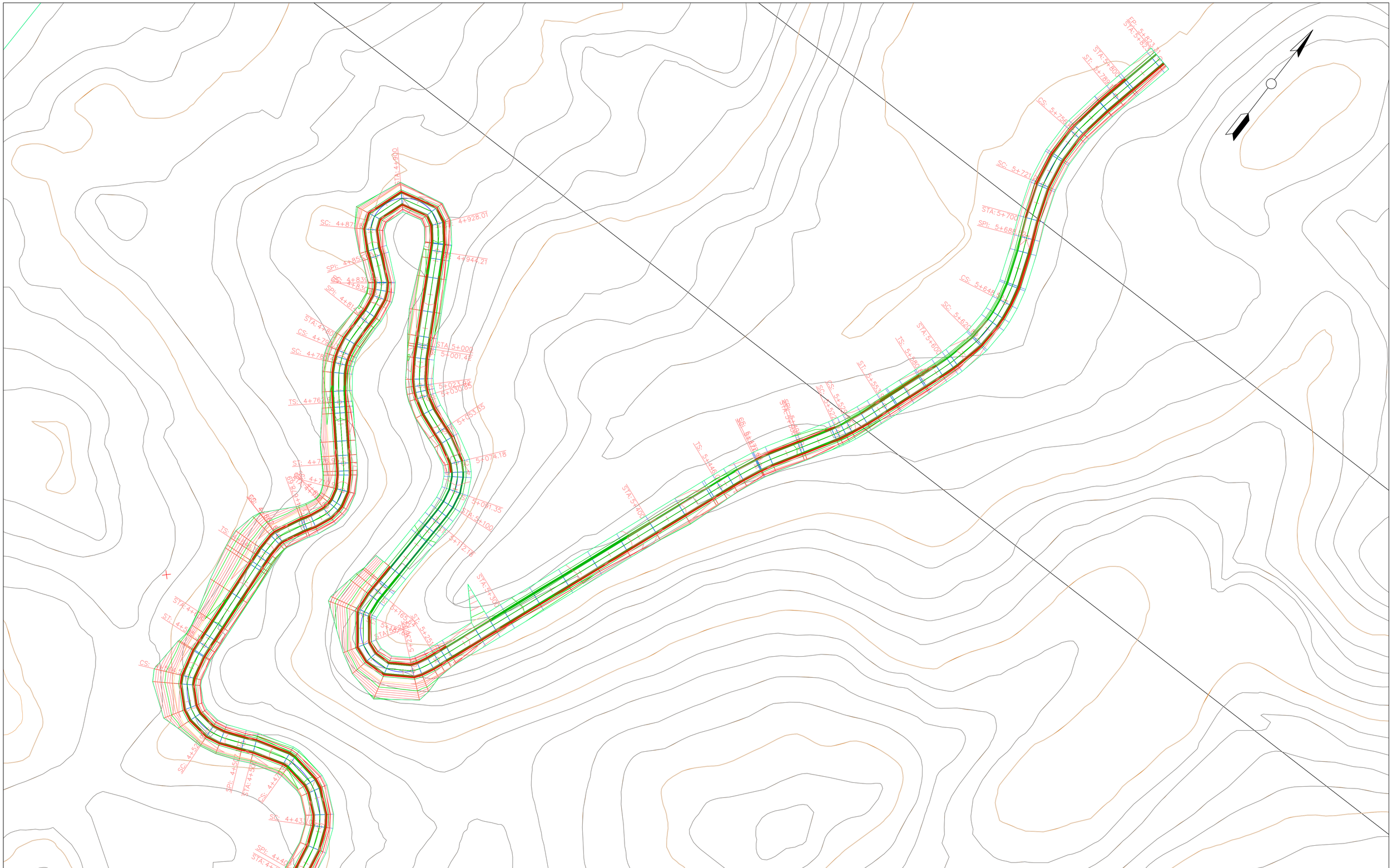
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 6 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

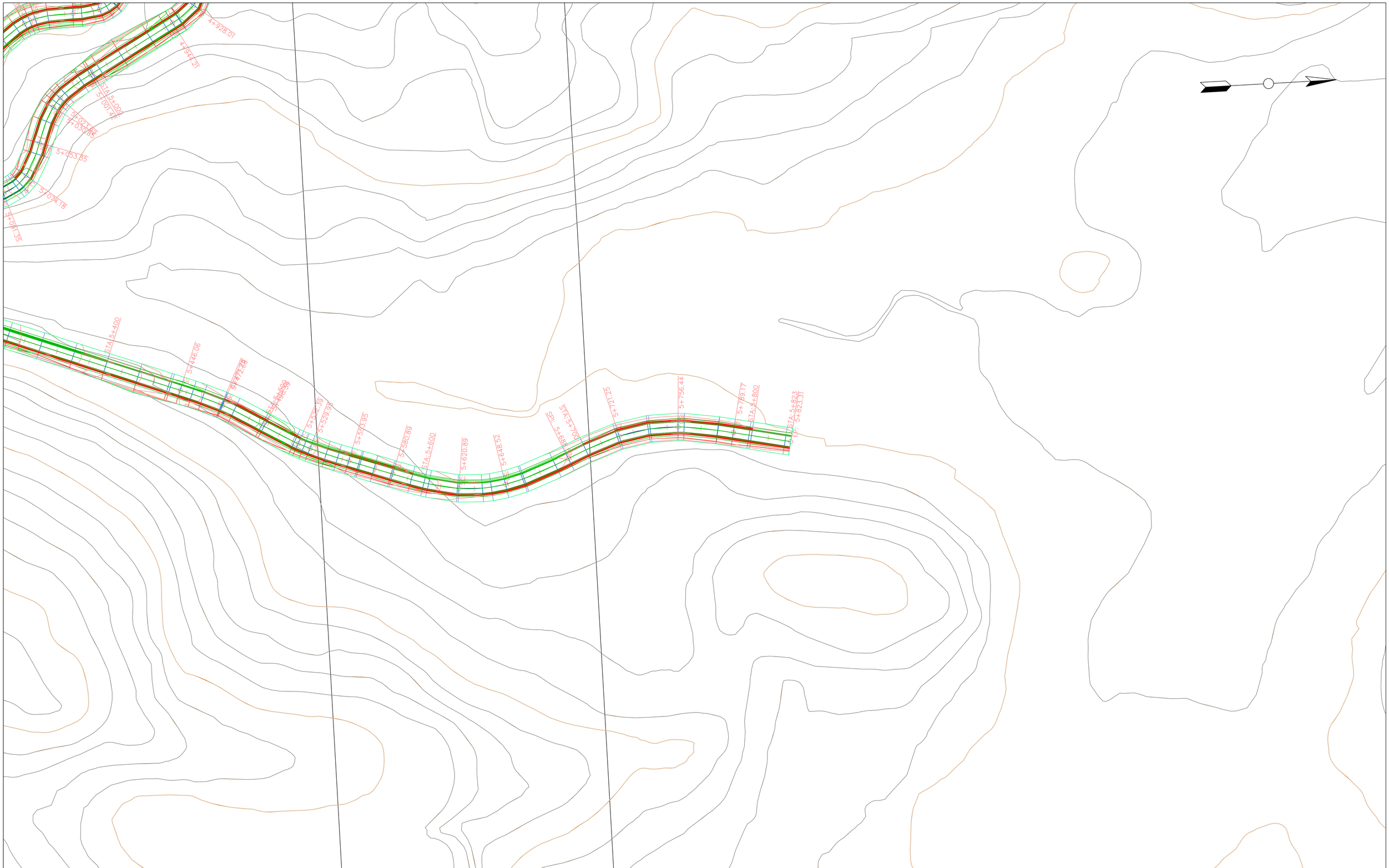
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 7 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



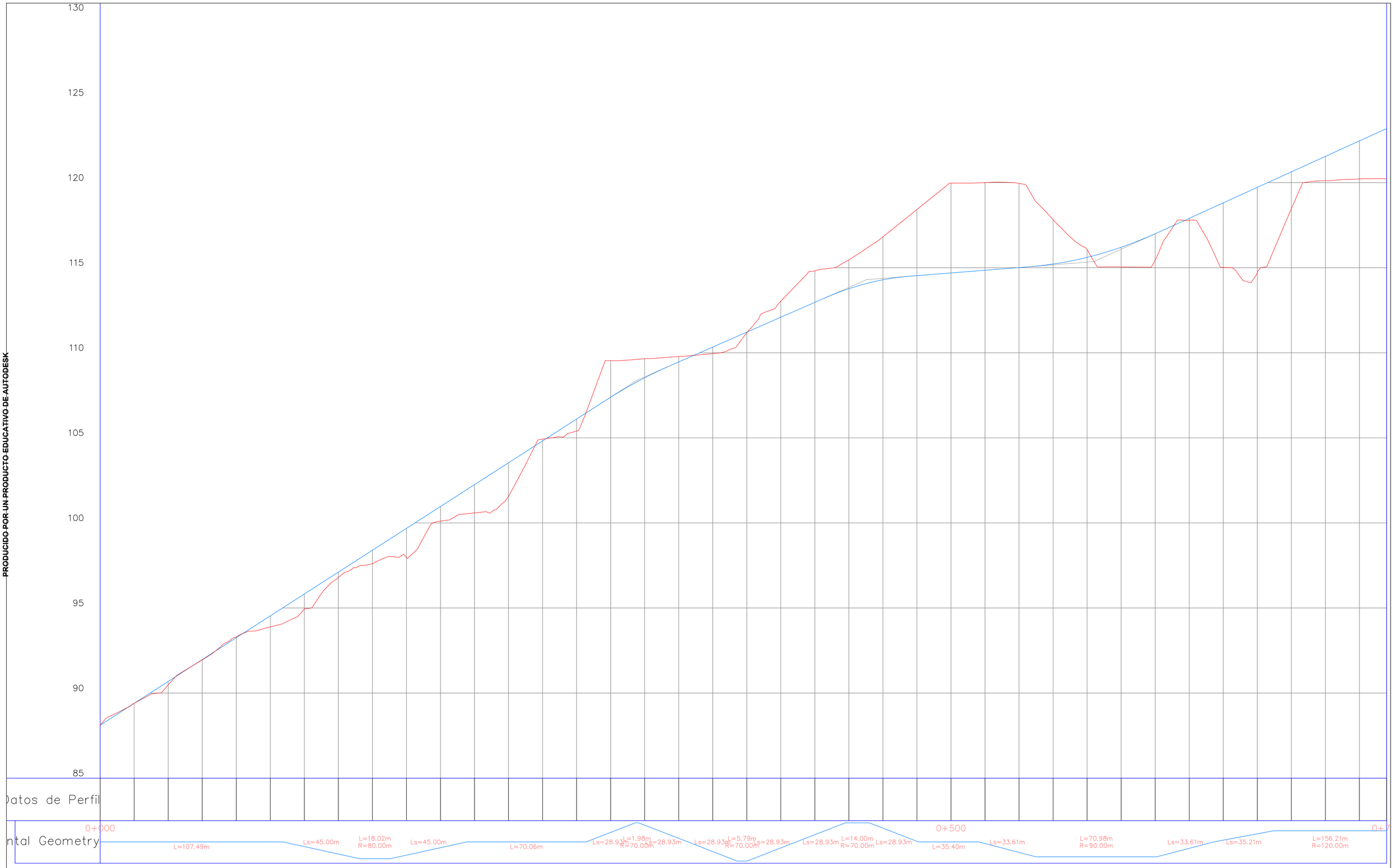
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DE PLANTA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 8 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



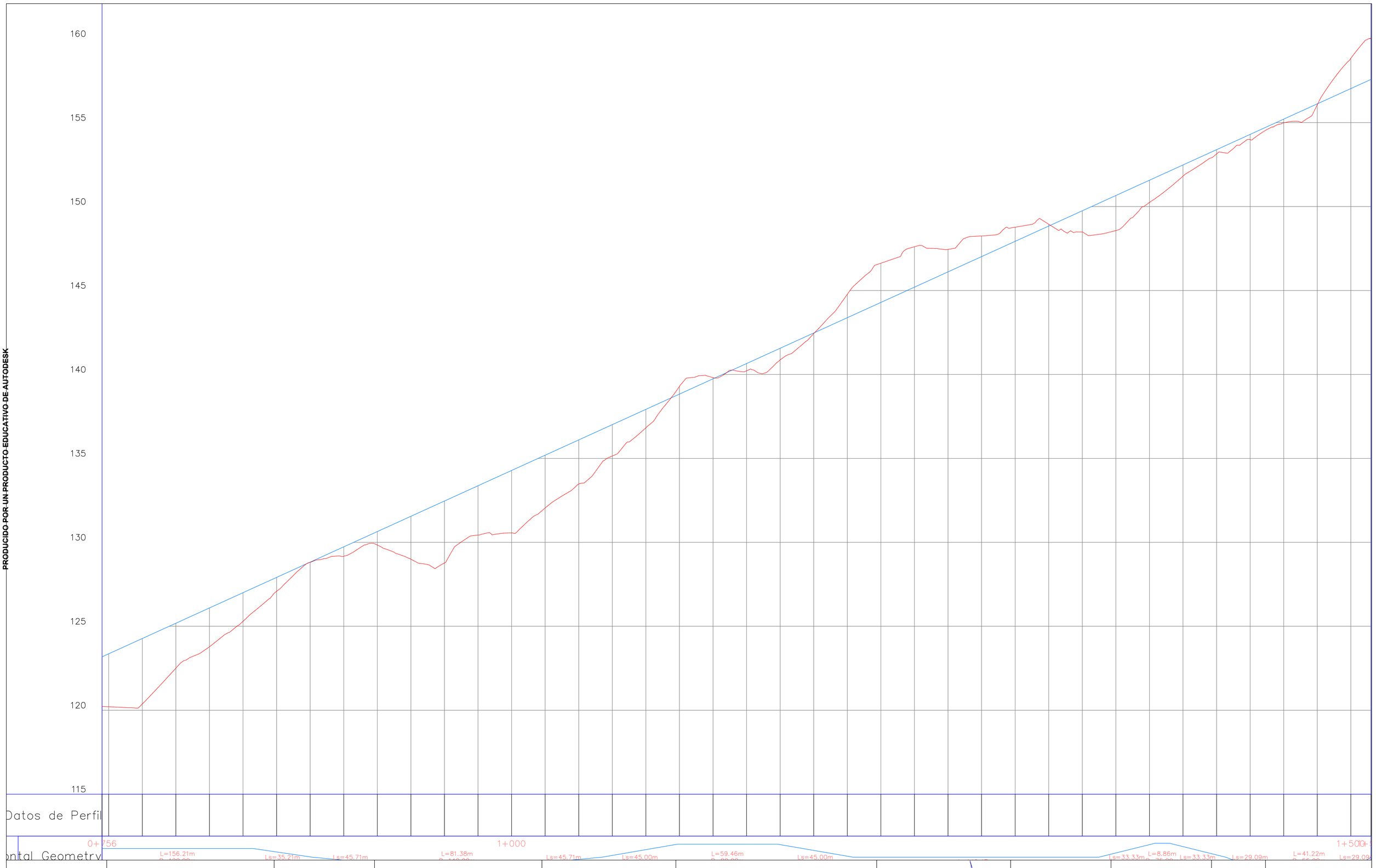
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE 	PLANO N 1 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
Proyecto de construcción

TITULO
Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales

TERMINO MUNICIPAL
Alfoz de Lloredo-Reocín

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
PLANO PERFIL LONGITUDINAL

AUTOR
María del Carmen Rodríguez Leal

ESCALA
1/1000

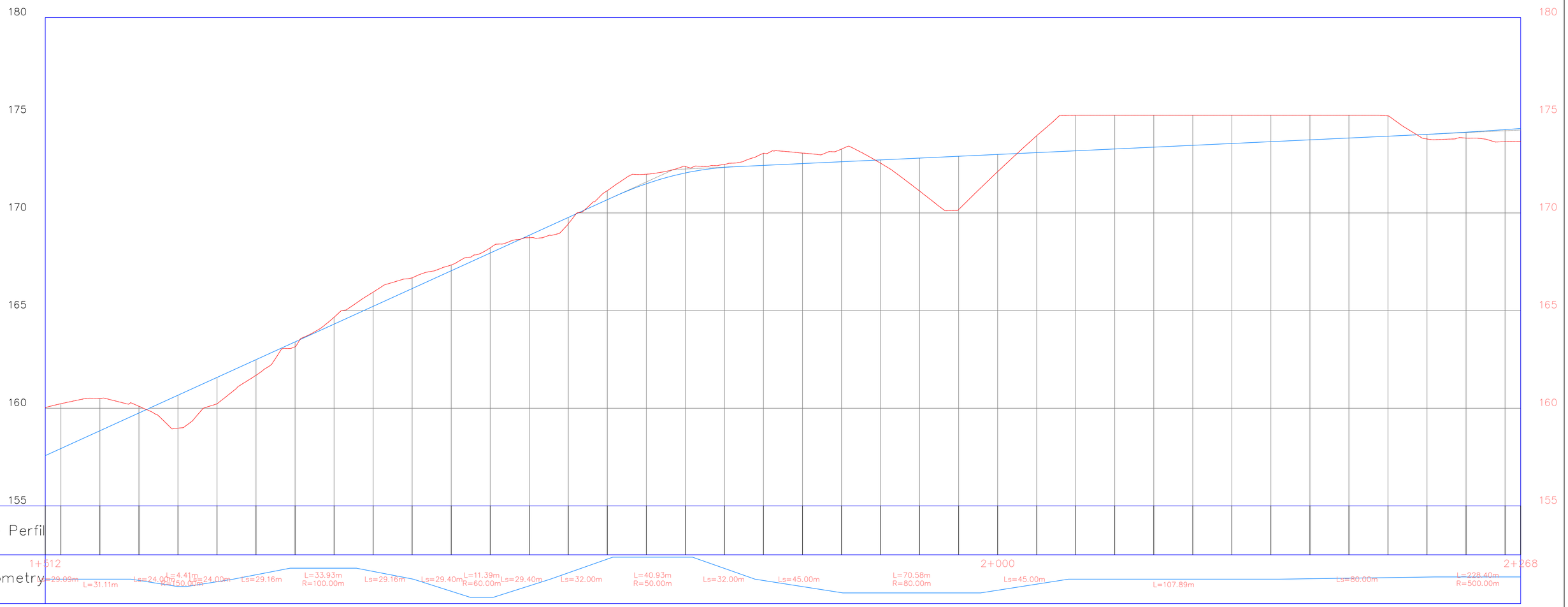
FECHA
Junio 2014

NORTE

PLANO N
2 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Eje Golbardo–Novales

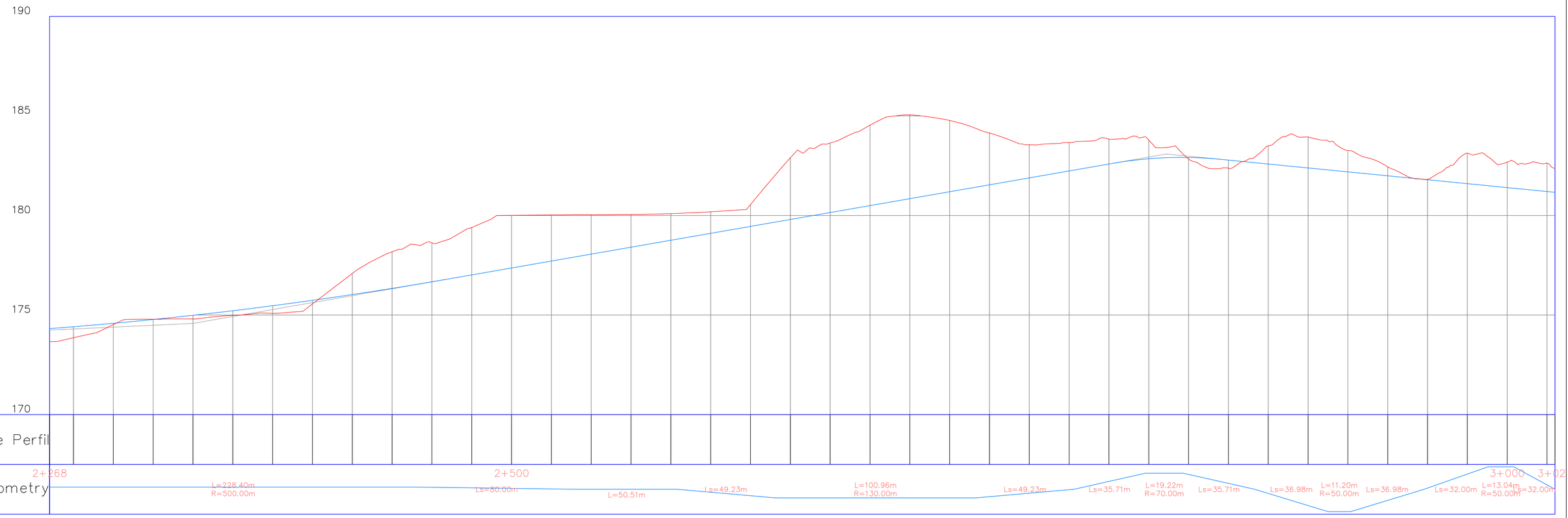


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA–354 Golbardo–Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo–Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 3 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PERFIL: Eje Golbardo–Novales



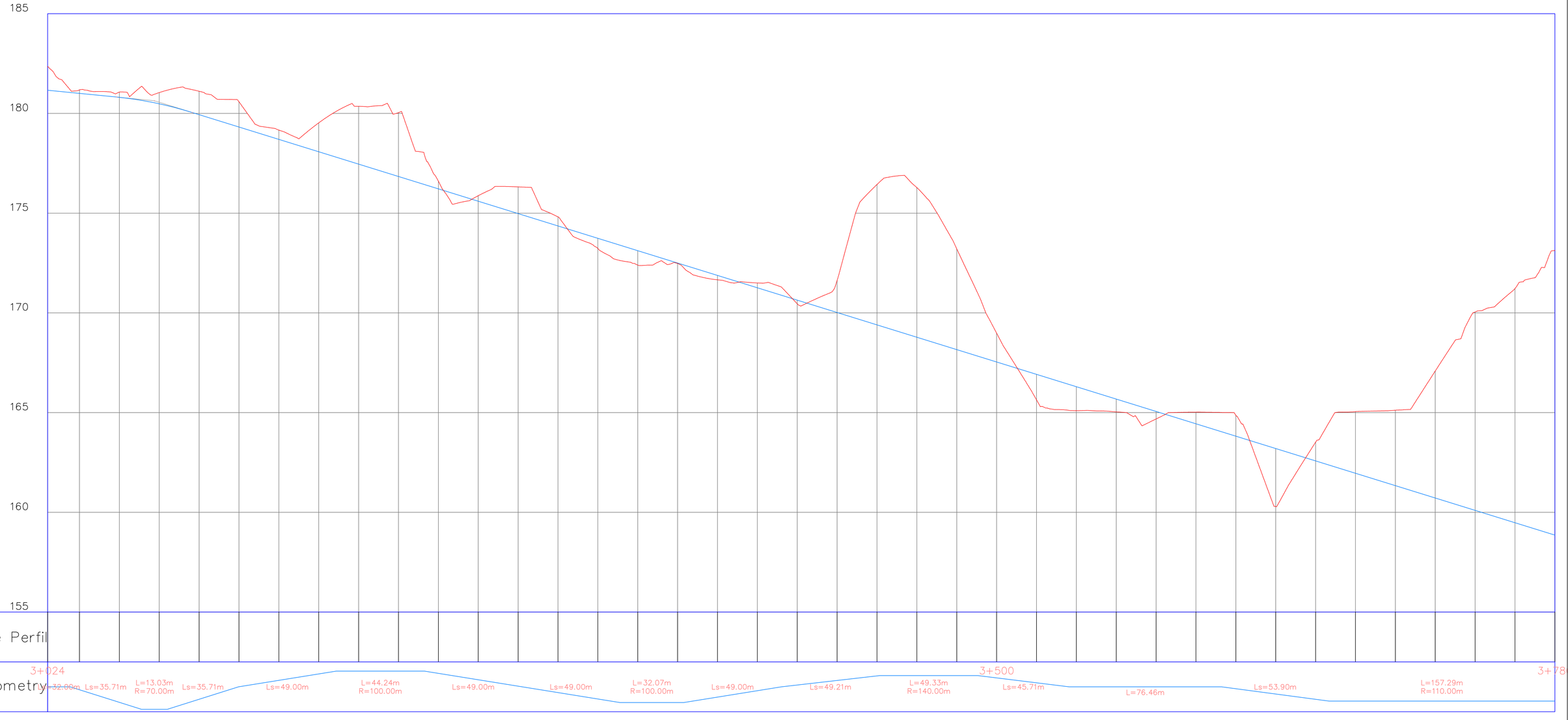
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA–354 Golbardo–Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo–Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 4 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

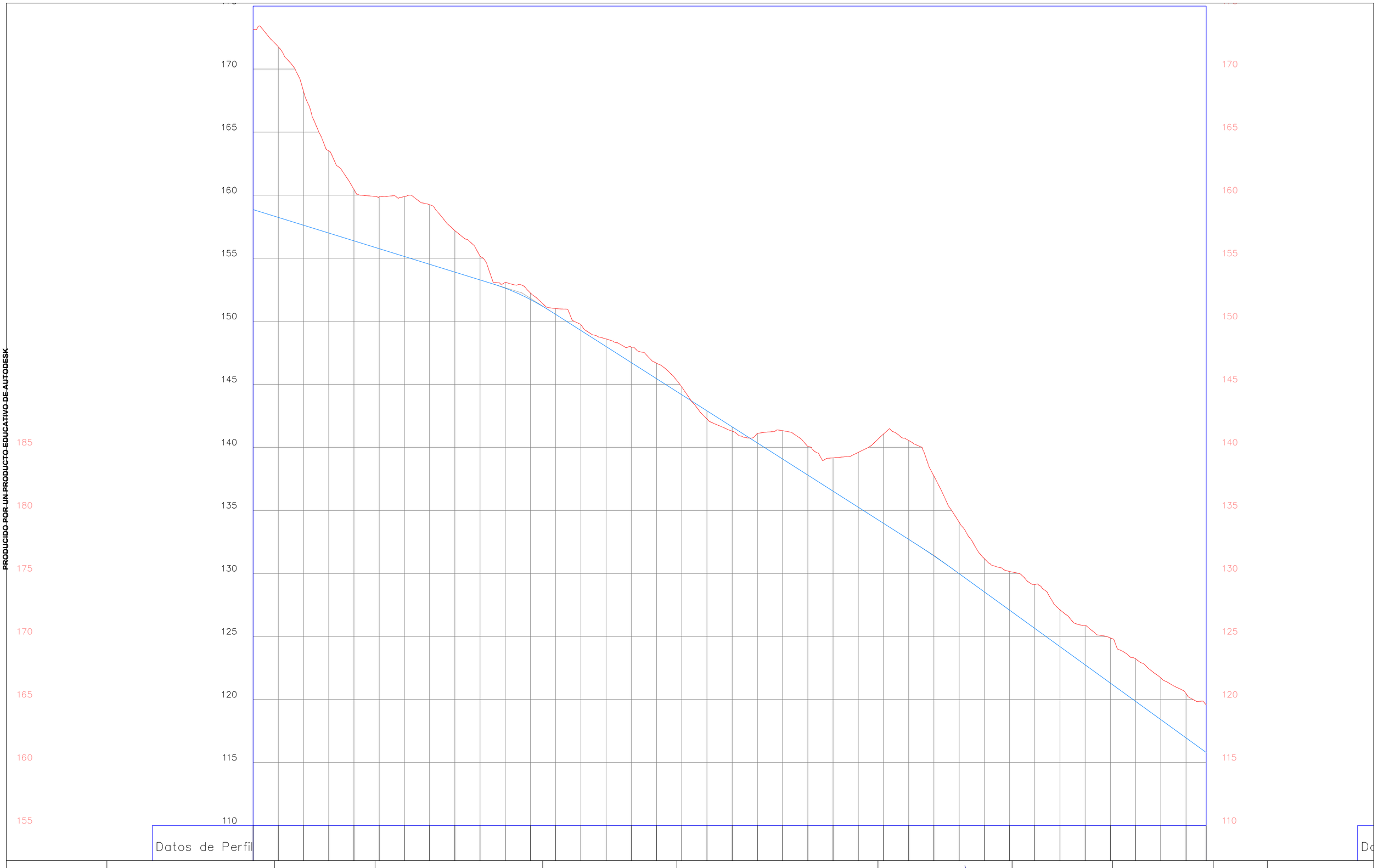
PERFIL: Eje Golbardo–Novales



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA–354 Golbardo–Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo–Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 5 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

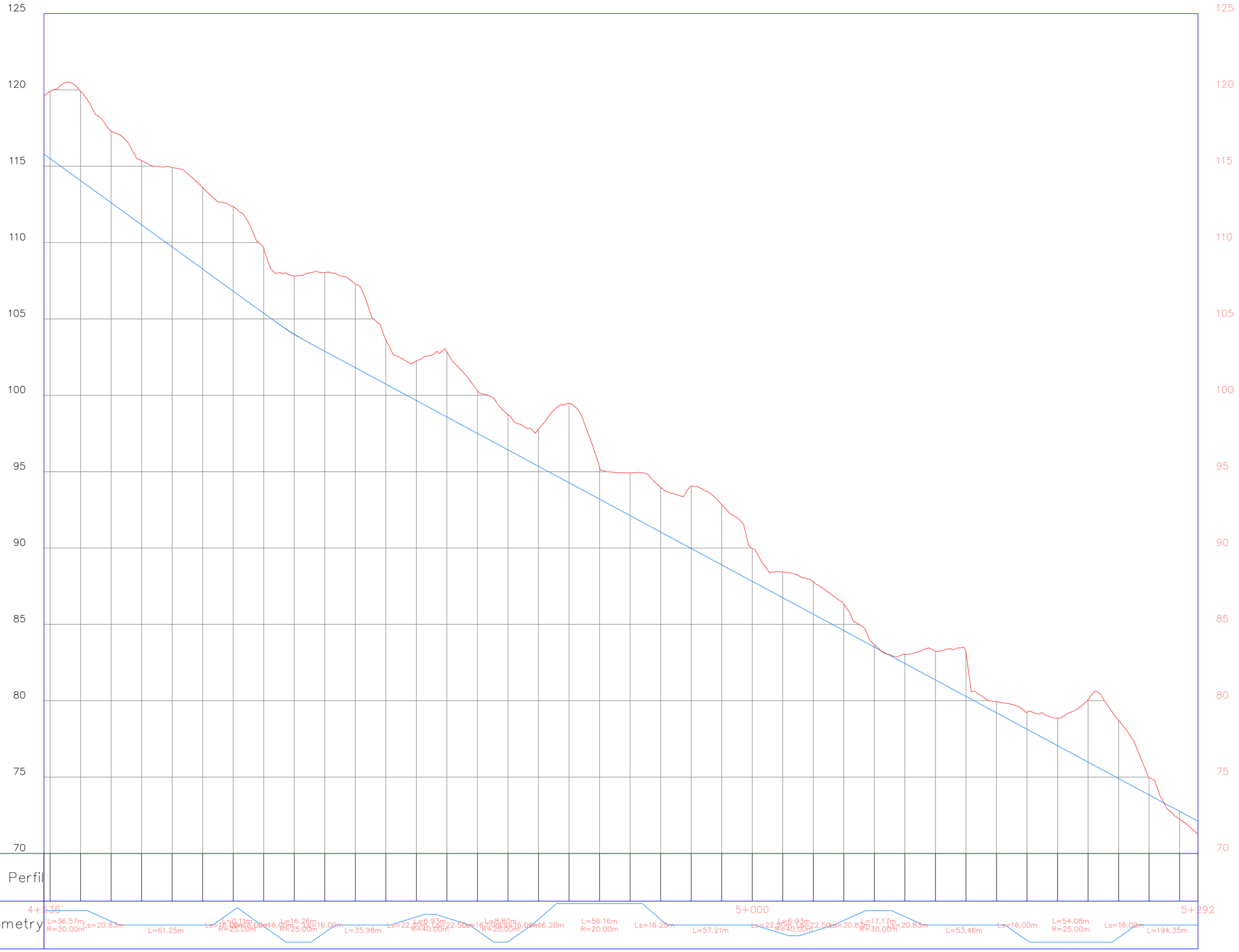


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA–354 Golbardo–Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo–Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 6 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
Proyecto de construcción

TITULO
Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales

TERMINO MUNICIPAL
Alfoz de Lloredo-Reocín

PROVINCIA
Cantabria

TITULO DEL PLANO
PLANO PERFIL LONGITUDINAL

AUTOR
María del Carmen Rodríguez Leal

ESCALA
1/1000

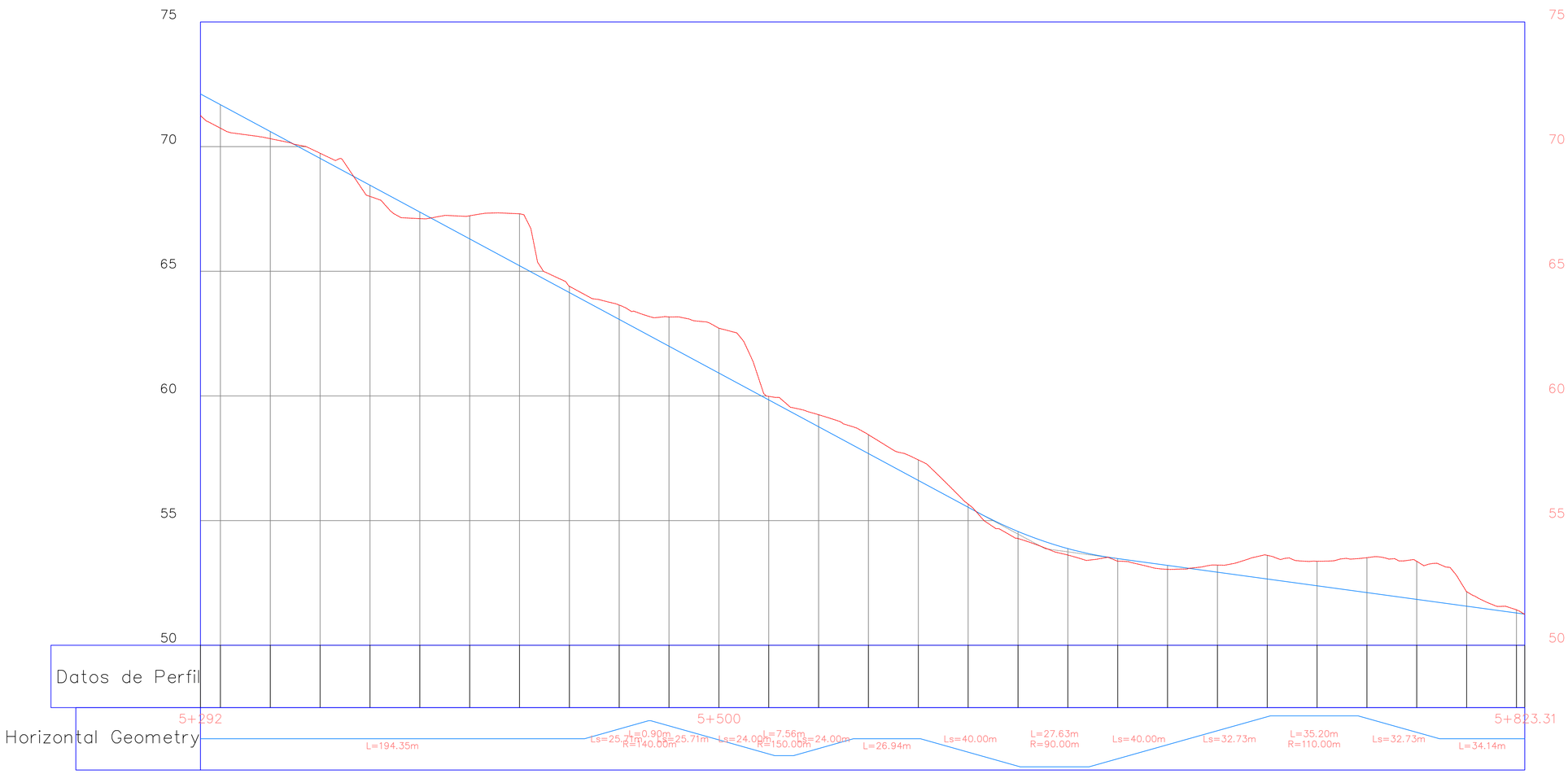
FECHA
Junio 2014

NORTE

PLANO N
7 DE 8

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

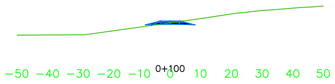
PERFIL: Eje Golbardo–Novales

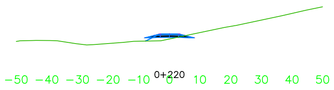


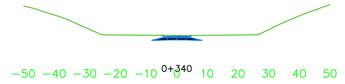
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA–354 Golbardo–Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo–Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 8 DE 8

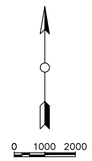
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

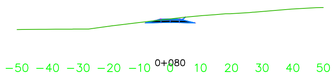
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

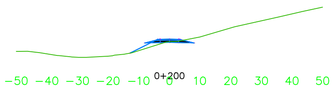


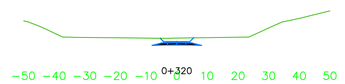


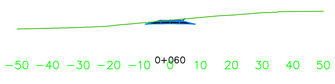


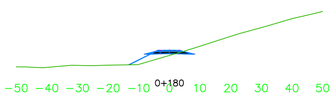


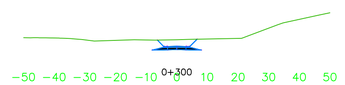


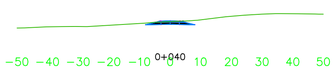


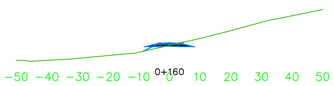


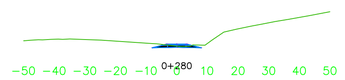


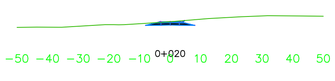


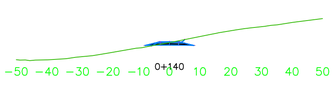


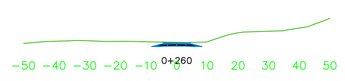


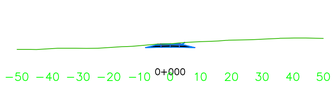




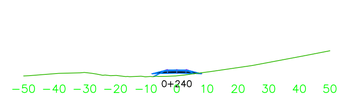












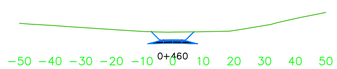
Giolbardo−Novales(definitivo).dwg

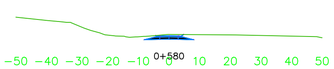
18.12.2009

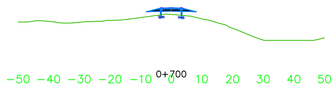
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 1 DE 19

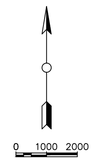
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

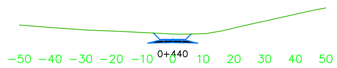
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

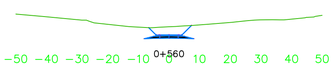


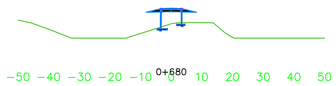


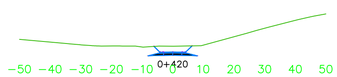


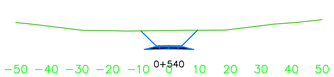


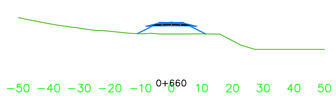


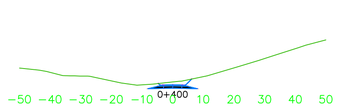


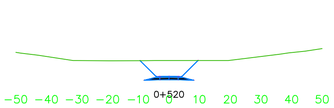


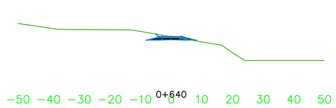


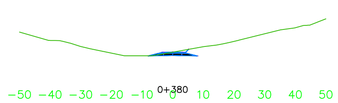


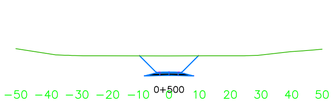


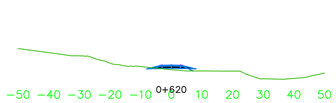


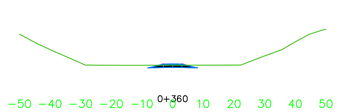


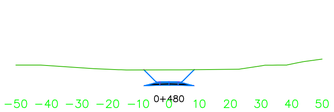


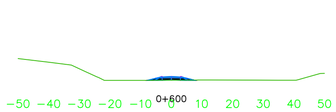












PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Golbardo−Novales(definitivo).dwg

18.12.2009

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO: Proyecto de construcción

TITULO: Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales

TERMINO MUNICIPAL: Alfoz de Lloredo−Reocín

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: PLANO PERFIL TRASVERSAL

AUTOR: María del Carmen Rodríguez Leal

ESCALA: 1/1000

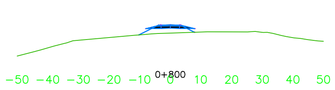
FECHA: Junio 2014

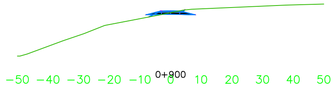
NORTE

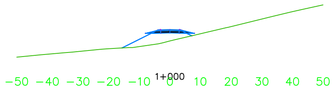
PLANO N: 2 de 19

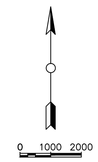
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

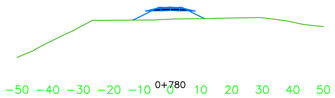
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

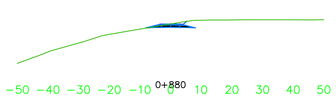


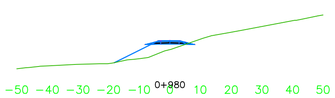


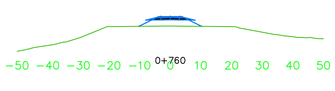


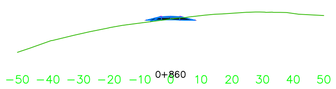


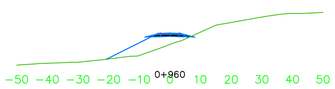


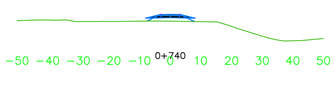


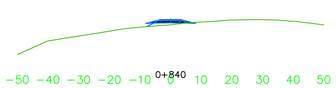


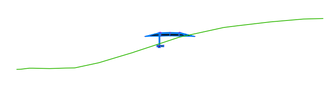


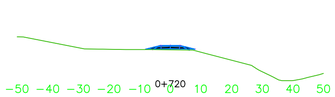


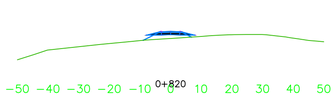


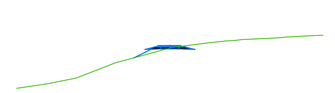












PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Golbardo−Novales(definitivo).dwg

18.12.2009

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO

Proyecto de construcción

TITULO

Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales

TERMINO MUNICIPAL

Alfoz de Lloredo−Reocín

PROVINCIA

Cantabria

TITULO DEL PLANO

PLANO PERFIL TRANSVERSAL

AUTOR

María del Carmen Rodríguez Leal

ESCALA

1/1000

FECHA

Junio 2014

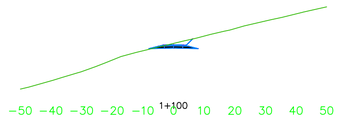
NORTE

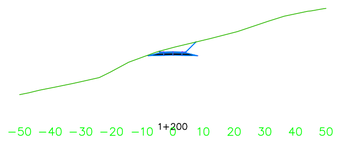
PLANO N

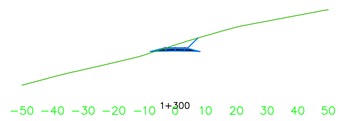
3 DE 19

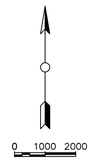
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

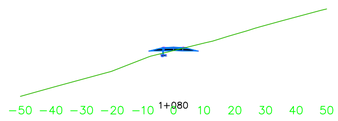
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

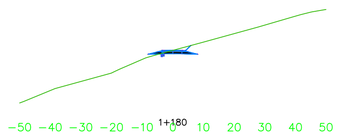


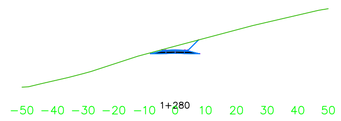


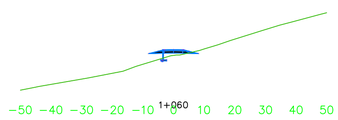


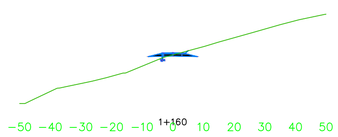


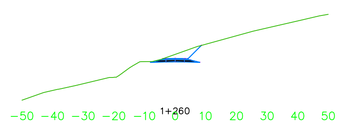


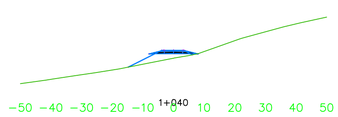


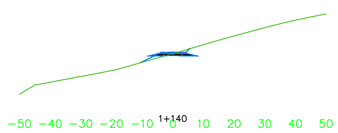


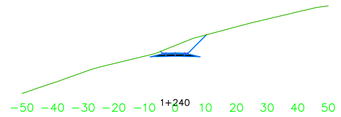


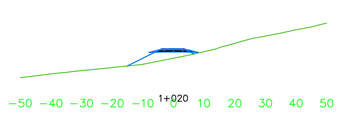


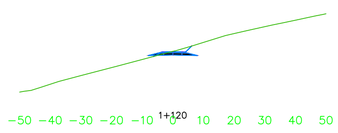


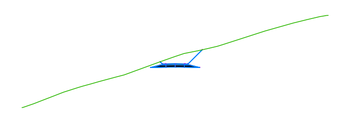










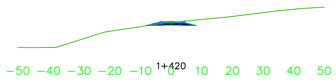


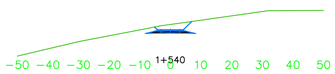
18.12.2009 Golbardo−Novales(definitivo).dwg

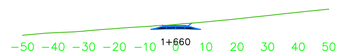
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 4 DE 19

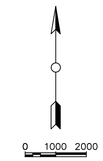
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

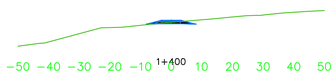
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

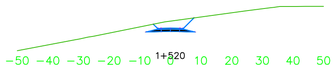


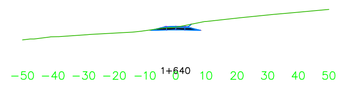


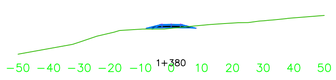


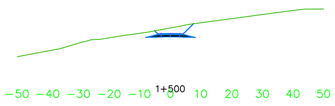


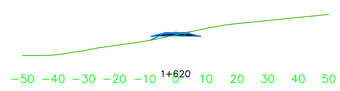


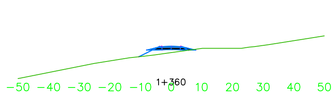


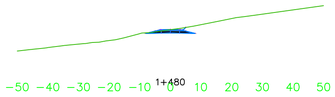


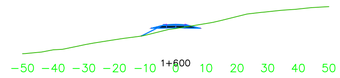


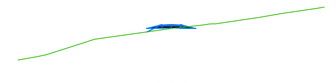


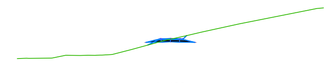


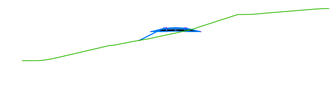


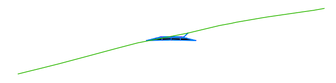


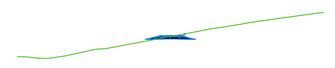


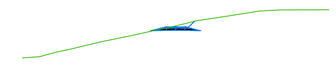












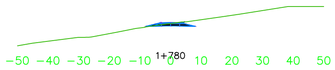
Globardo−Novales(definitivo).dwg

18.12.2009

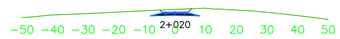
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE / PLANO N 5 DE 19

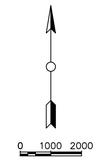
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

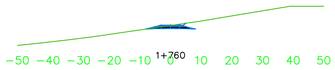
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

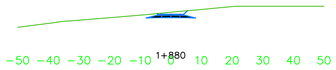


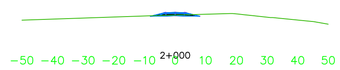


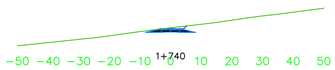


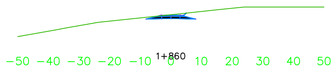


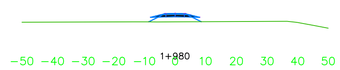


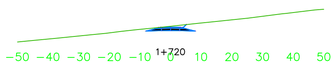


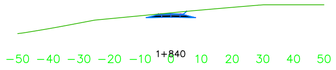


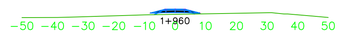


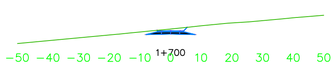


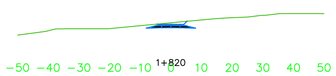


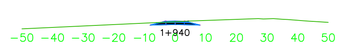


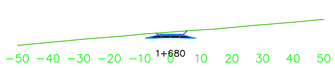


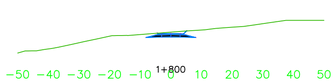










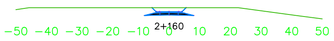


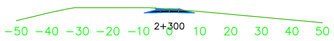


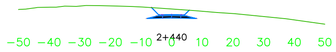
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 6 DE 19

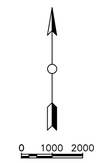
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
18.12.2009 Golbardo−Novales(definitivo).dwg
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

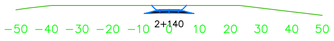
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

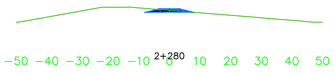


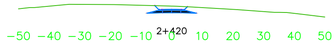


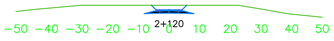


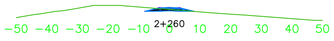


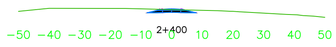


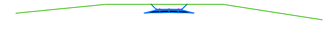






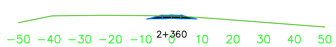


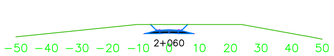


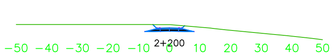






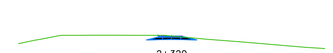












PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

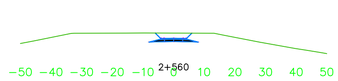
Golbardo−Novales(definitivo).dwg

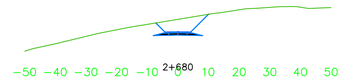
18.12.2009

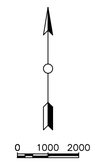
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 7 DE 19

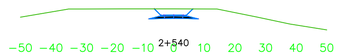
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

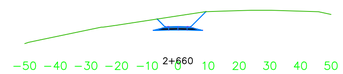
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

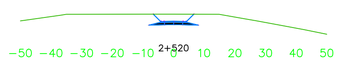


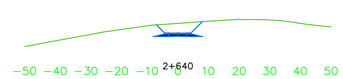


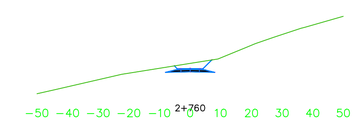


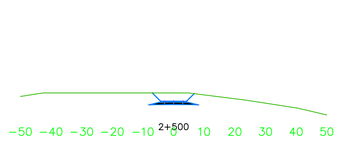


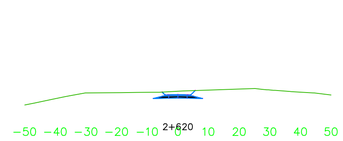


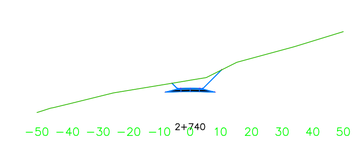


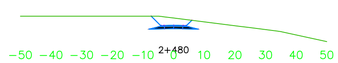


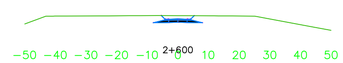


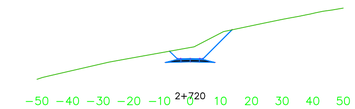


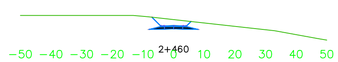


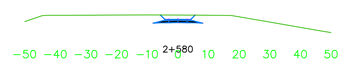


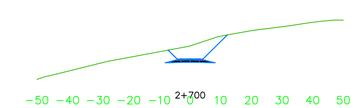










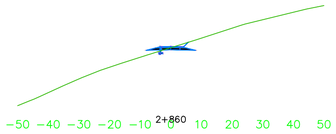


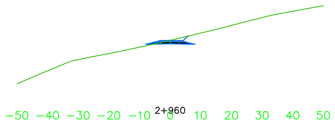
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
18.12.2009 Golbardo−Novales(definitivo).dwg

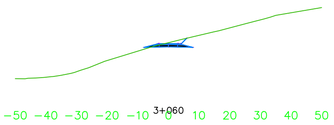
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 8 DE 19

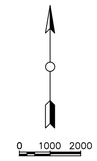
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

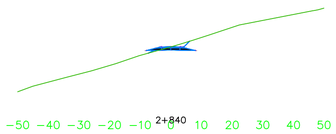
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

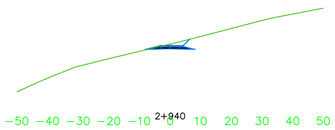


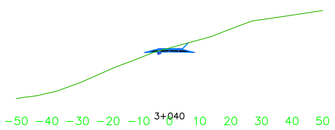


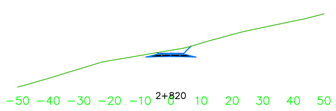


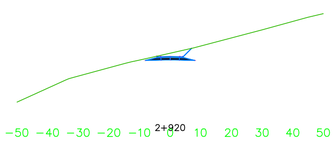


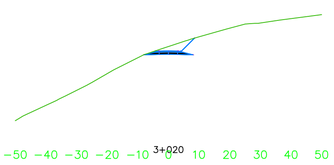


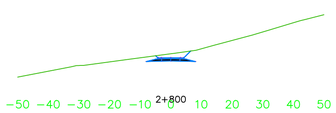


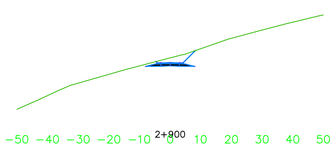


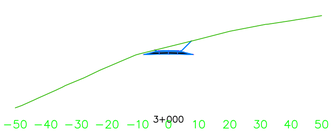


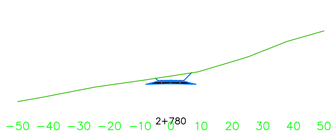


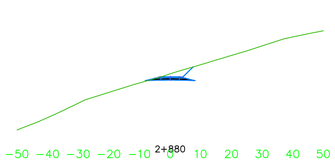


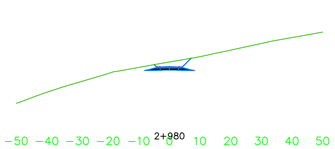








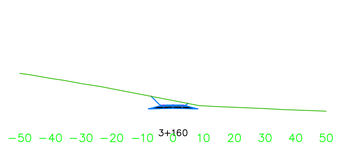


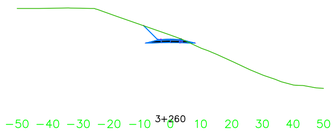


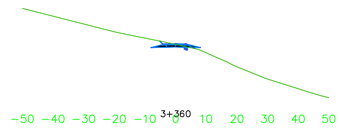
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 9 DE 19

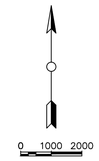
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

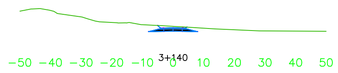
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

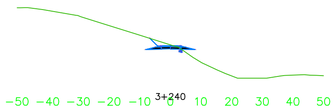


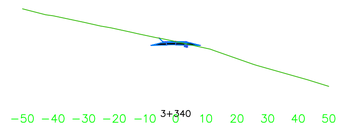


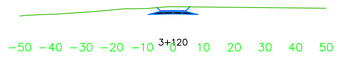


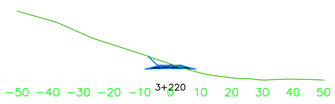


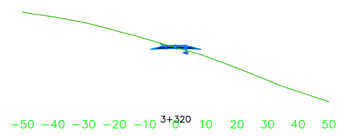


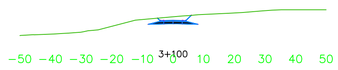


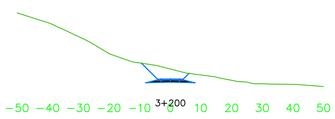


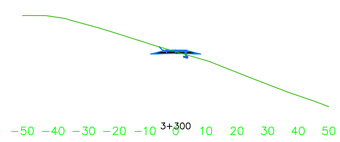


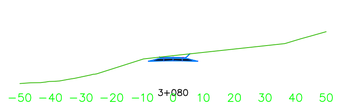


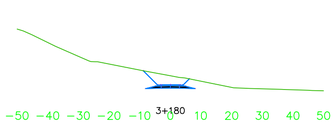


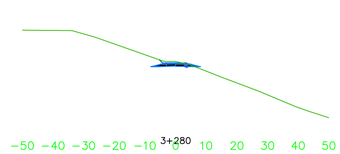












Golbardo−Novales(definitivo).dwg

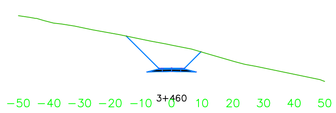
18.12.2009

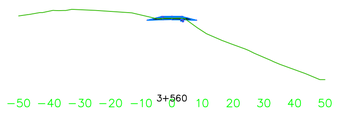
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 10 DE 19

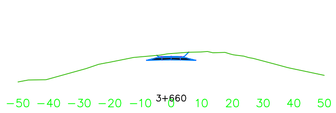
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

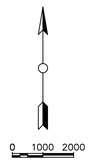
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

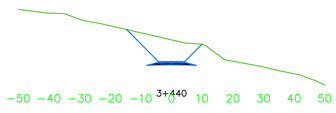
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

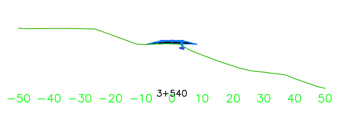


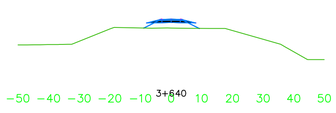


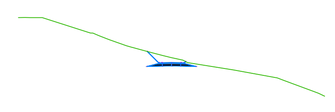


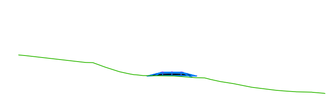


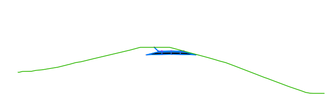


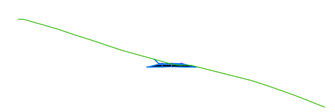


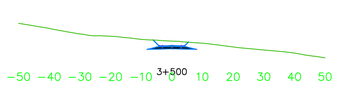


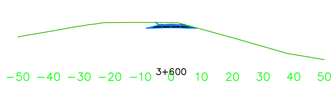


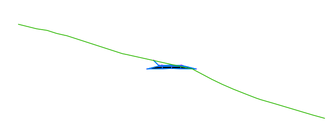


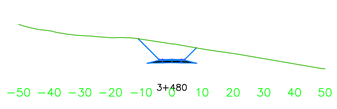


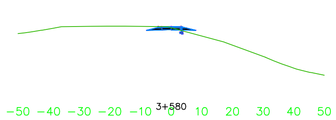












PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

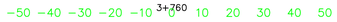
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

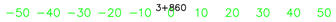
18.12.2009 Golbardo−Novales(definitivo).dwg

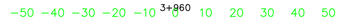
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 11 DE 19

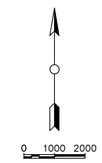
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

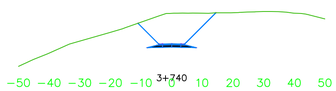
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

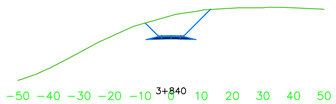


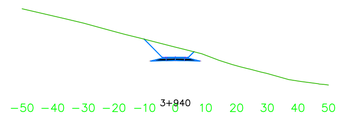


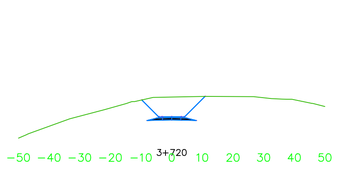


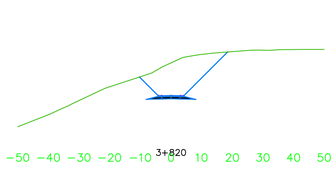


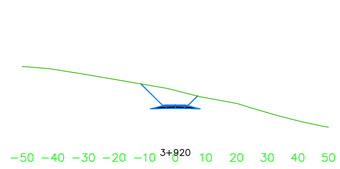


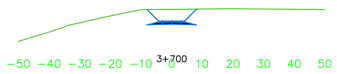


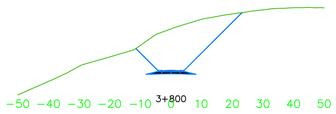


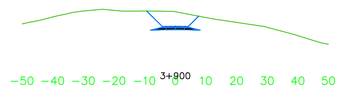


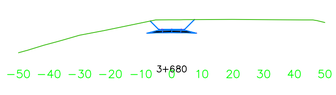


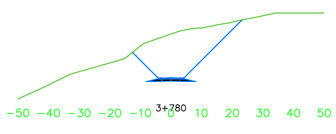


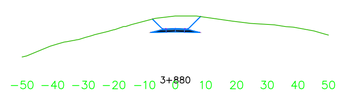












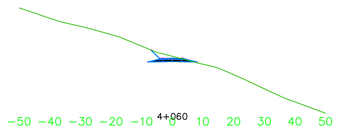
Golbardo−Novales(definitivo).dwg

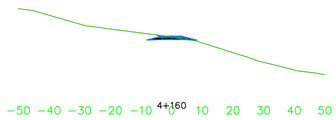
18.12.2009

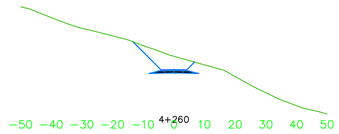
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 12 DE 19

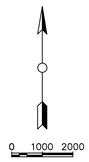
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

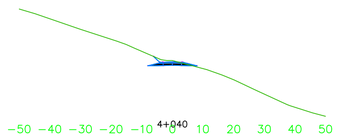
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

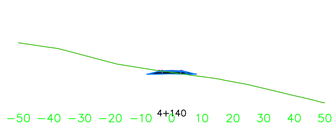


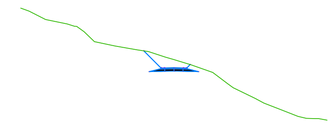


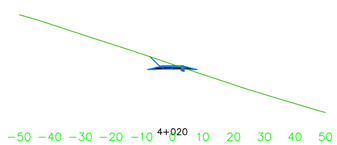


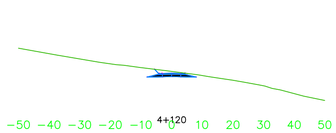


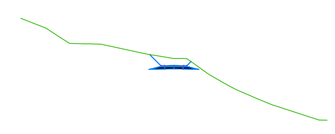


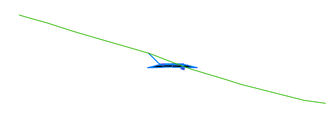


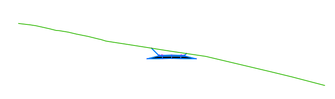


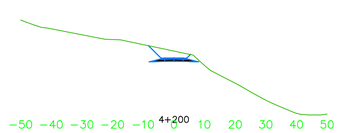


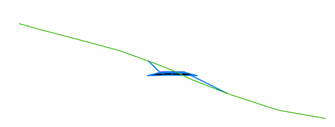


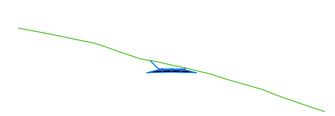


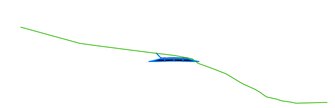












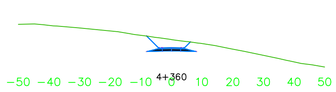
Golbardo−Novales(definitivo).dwg

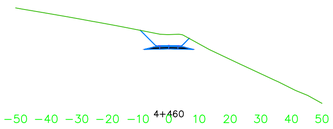
18.12.2009

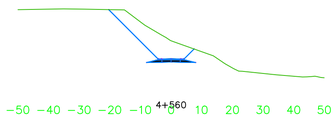
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 13 DE 19

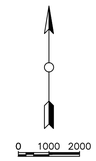
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

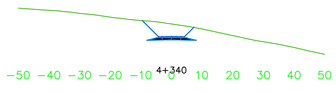
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

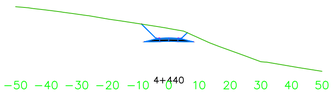


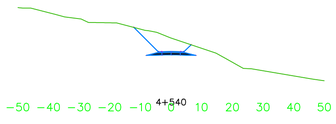


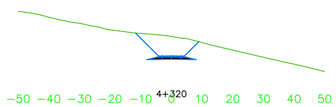


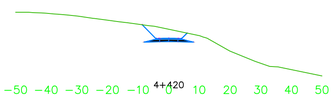


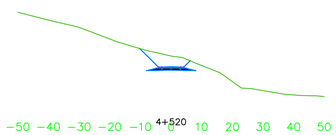


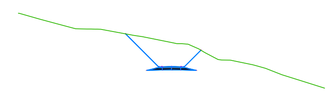


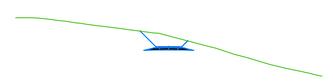


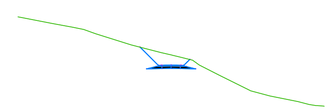


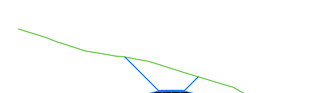


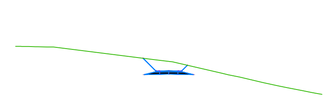


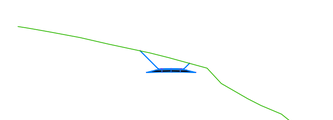








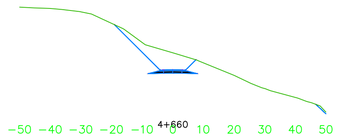


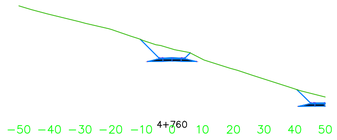


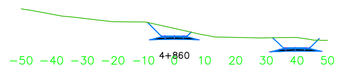
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 14 DE 19

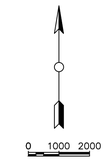
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

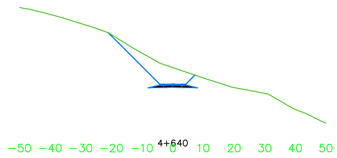
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

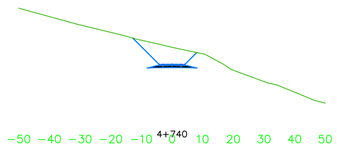


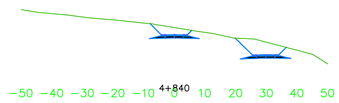


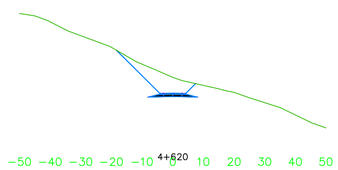


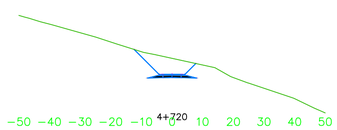


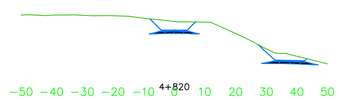


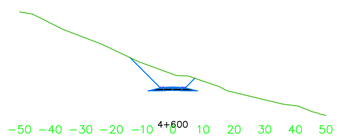


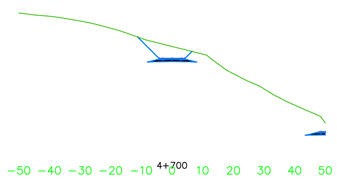


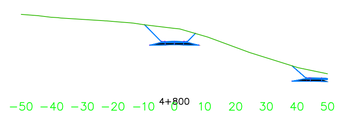


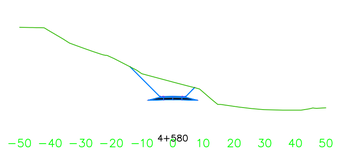


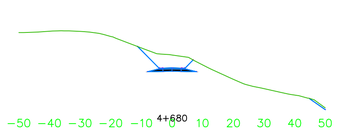


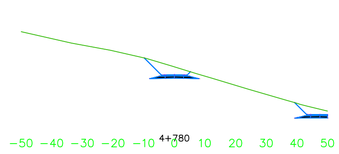










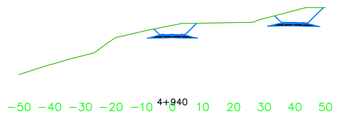


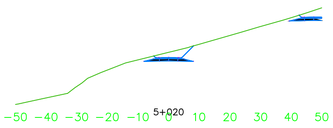
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 15 DE 19

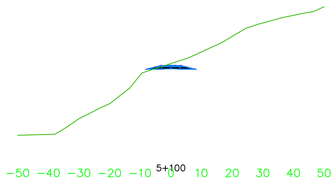
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

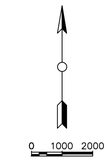
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

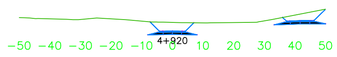
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

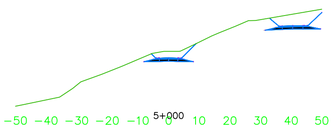


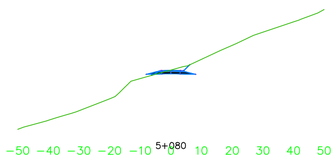


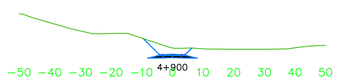


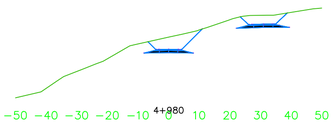


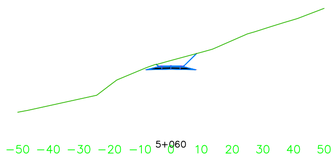


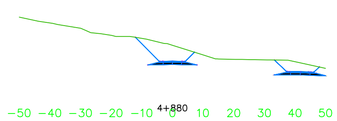


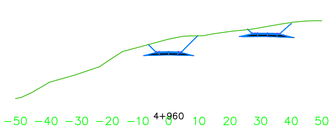


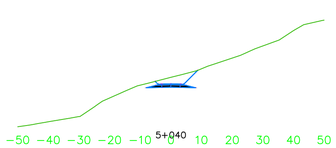












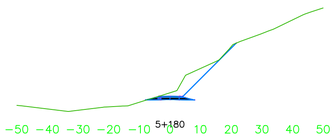
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 16 DE 19

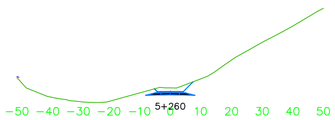
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

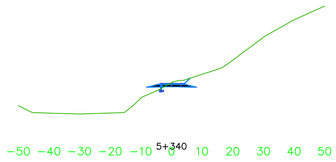
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

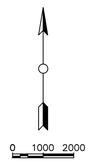
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

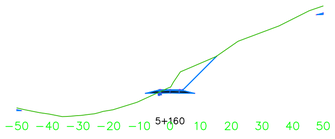
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

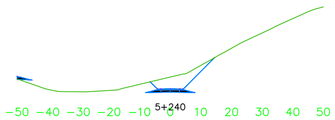


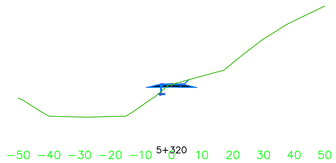


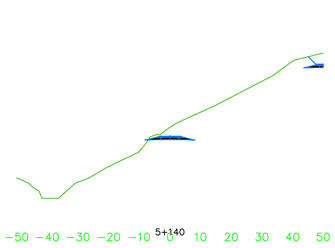


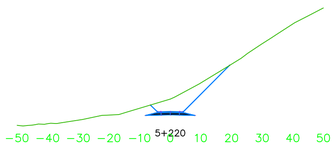


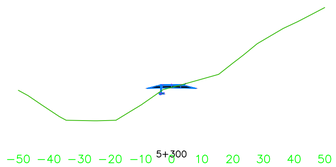


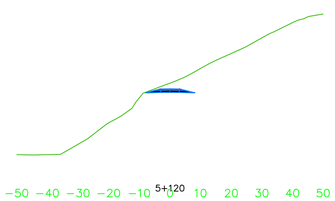


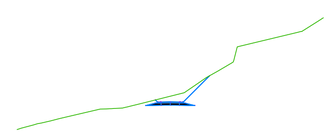


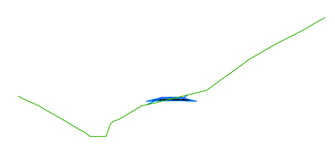










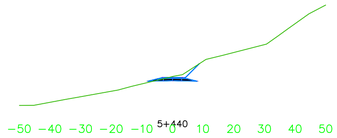


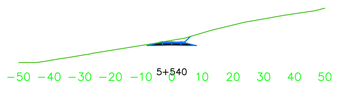
18.12.2009 Golbardo−Novales(definitivo).dwg

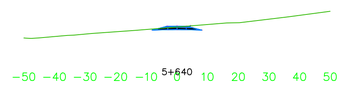
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE PLANO N 17 DE 19

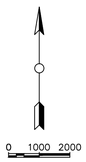
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

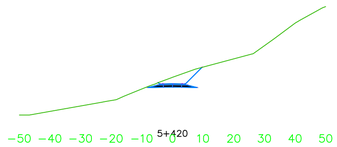
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

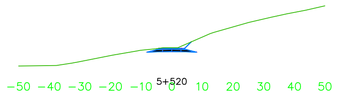


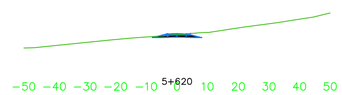


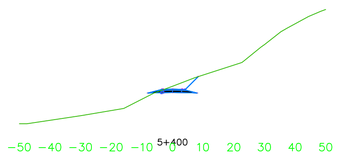


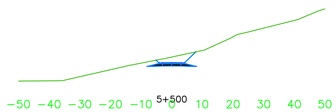


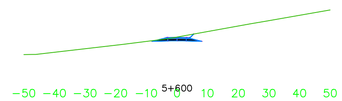


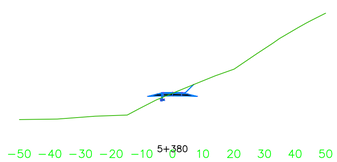


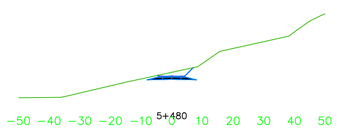


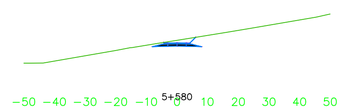


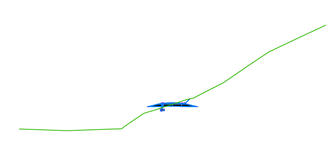


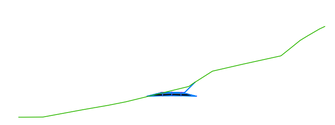


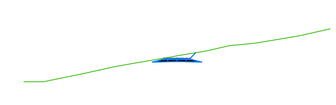












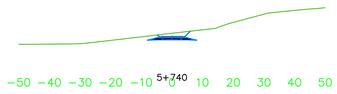
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 18 DE 19

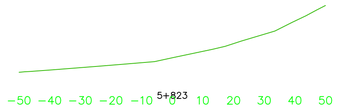
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

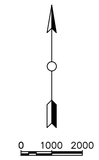
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

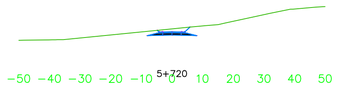
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

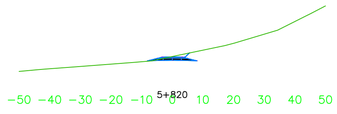
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

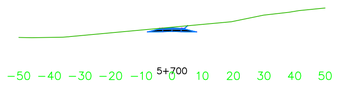


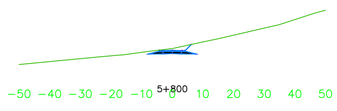


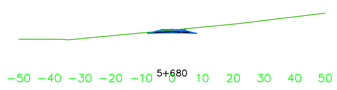


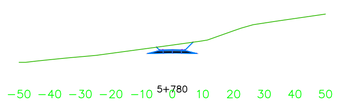


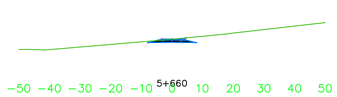


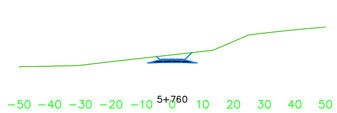












PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Golbardo−Novales(definitivo).dwg

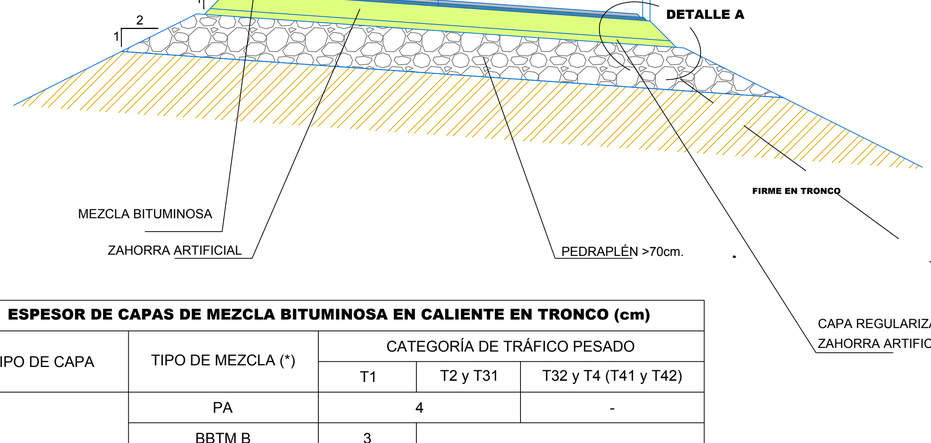
18.12.2009

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA−354 Golbardo−Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo−Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/1000	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 19 DE 19

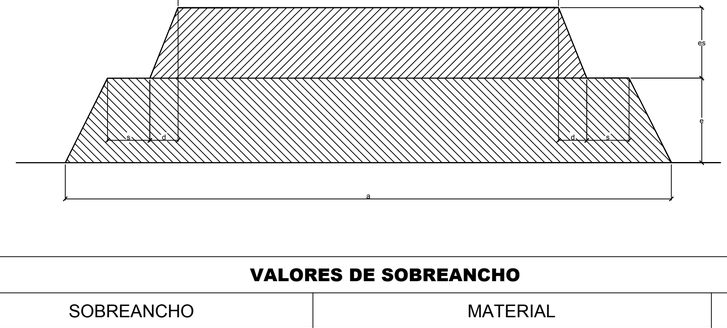
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

SECCIONES TIPO DE FIRME



SOBREANCHOS



VALORES DE SOBREANCHO		
SOBREANCHO	MATERIAL	VALOR
POR DERRAMES (d)	PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO	0
	HORMIGÓN MAGRO VIBRADO	0
	OTROS MATERIALES	e_s
POR CRITERIOS CONSTRUCTIVOS (s)	MEZCLAS BITUMINOSAS	5
	MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO	6 a 10
	HORMIGÓN MAGRO VIBRADO	20
	CAPAS GRANULARES	10 a 15

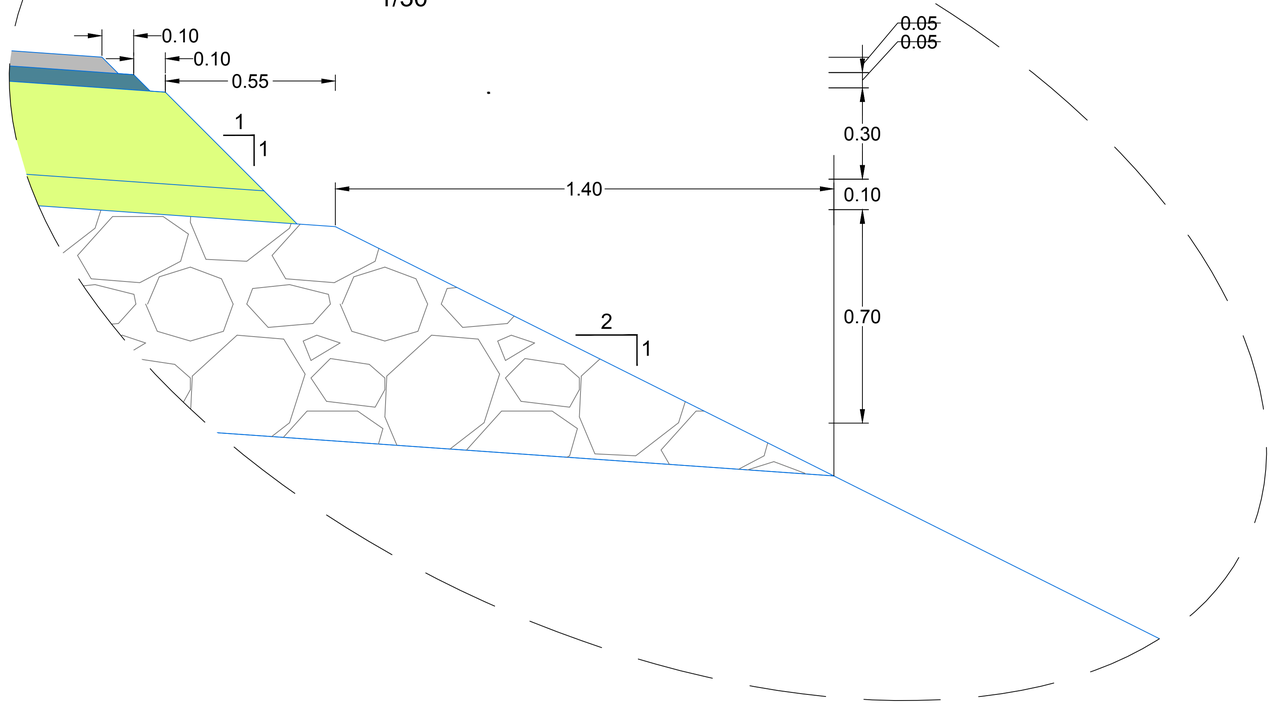
ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE EN TRONCO (cm)				
TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
RODADURA	PA	4		-
	BBTM B	3	2 - 3	
	BBTM A	-		
	AC 16 surf D	-	6 - 5	5
	AC 22 surf D			
	AC 16 surf S			
	AC 22 surf S			
INTERMEDIA	AC 22 bin D	5		
	AC 22 bin S			
	AC 32 bin S			
BASE	AC 22 base S	7 - 15		
	AC 22 base G			
	AC 32 base G			

(*) Ver definiciones en Artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes.

CARACTERÍSTICAS DE LA CATEGORÍA DE LA EXPLANADA E25	
MODULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA Ev_2	≥ 200 MPa
RELACIÓN ENTRE MÓDULOS DE COMPRESIBILIDAD DEL SEGUNDO Y PRIMER CICLOS DE CARGA $K(Ev_2/Ev_1)$	≤ 2,5 si Ev_1< 120 MPa
DEFLEXIÓN PATRÓN	≤ 160 10^{-2} mm
MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA	PEDRAPLÉN (ARTICULO C331/08 DEL PLIEGO) CON ESPESOR MÍNIMO DE 70 cm

DETALLE A

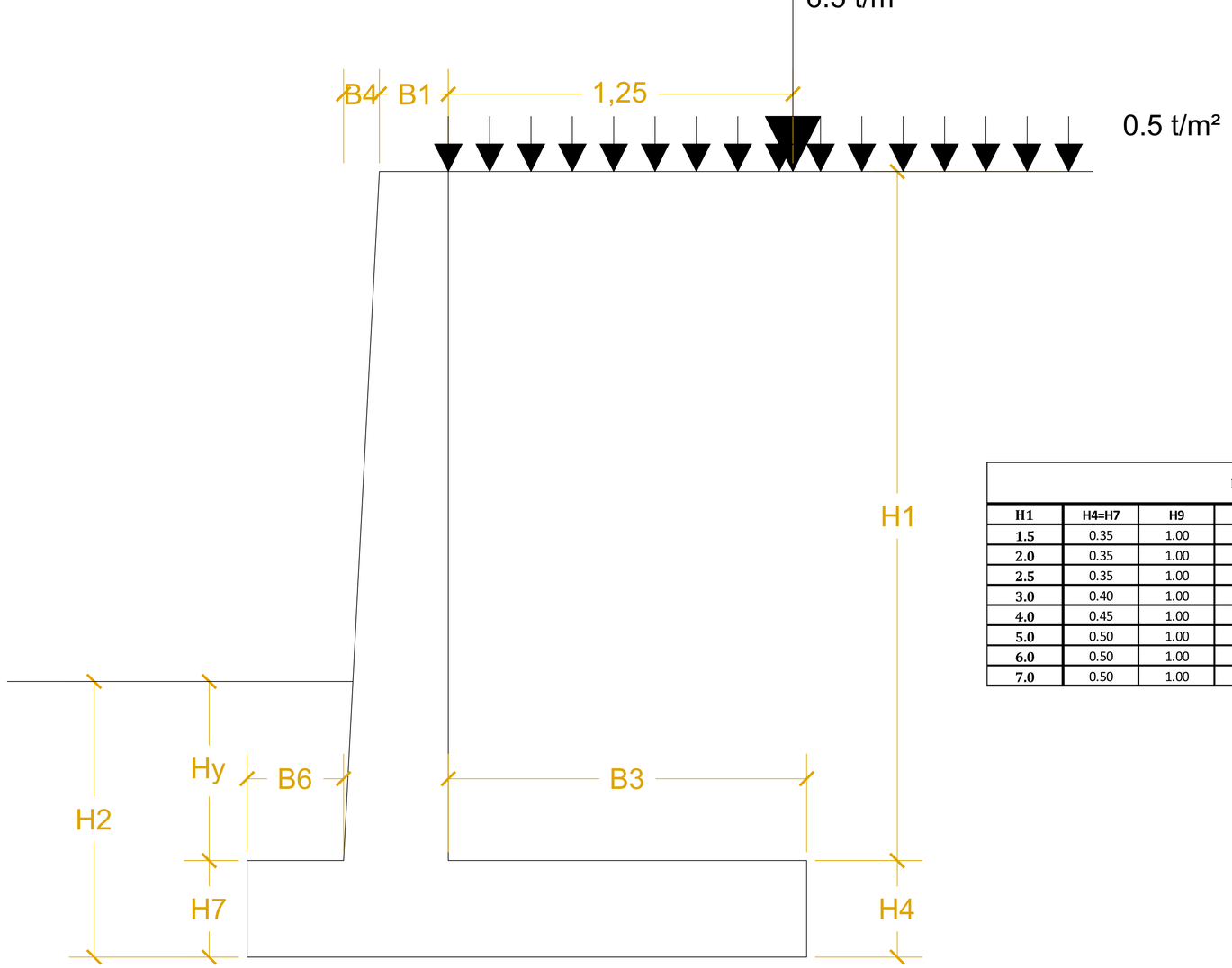
1/30



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE FIRMES	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



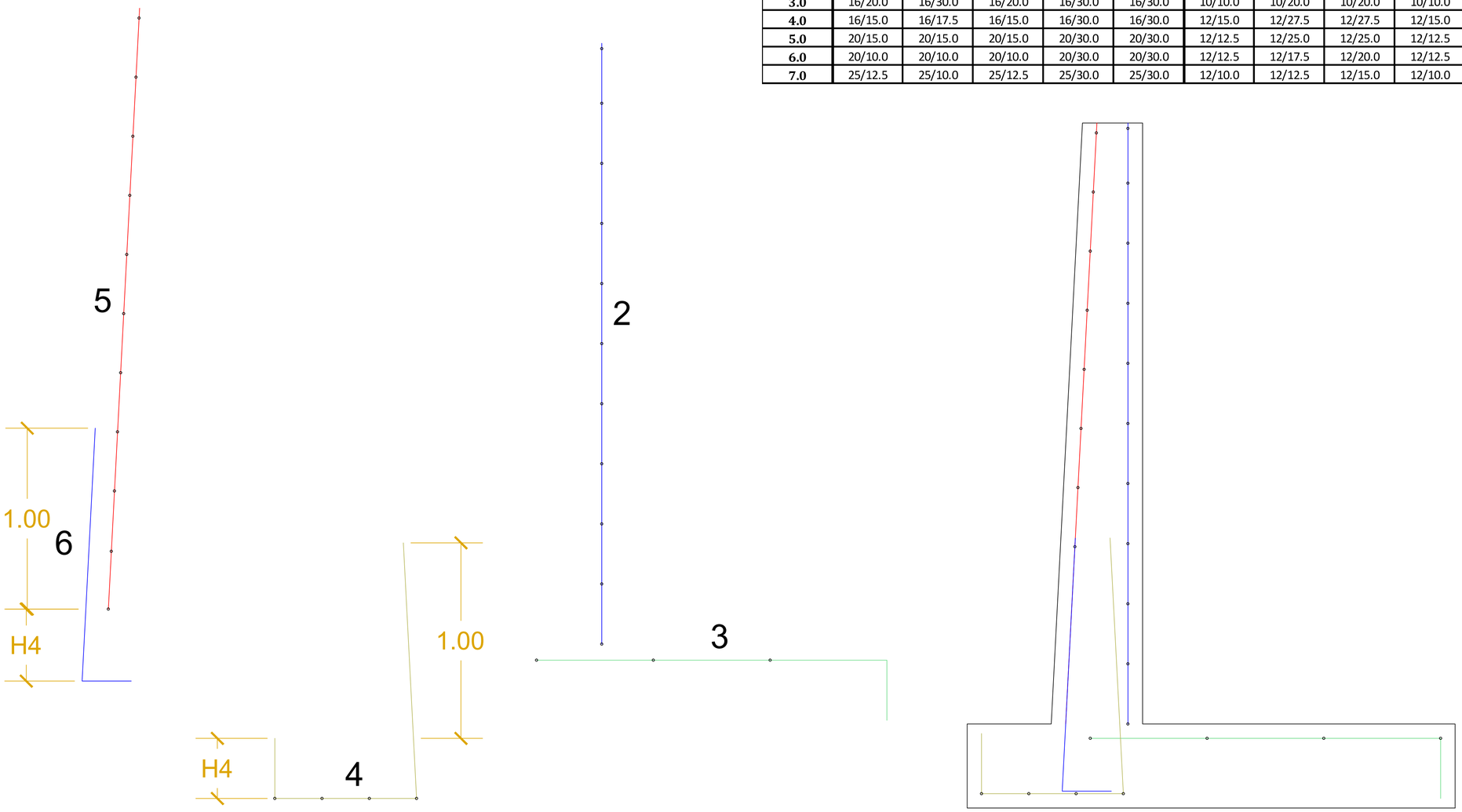
DIMENSIONES (m)								SECCIÓN (m^2)
H1	H4=H7	H9	Hy	B1	B3	B4	B6	
1.5	0.35	1.00	0.65	0.25	1.25	0.028	0.35	1.10
2.0	0.35	1.00	0.65	0.25	1.30	0.10	0.35	1.30
2.5	0.35	1.00	0.65	0.25	1.30	0.13	0.35	1.49
3.0	0.40	1.00	0.60	0.25	1.30	0.15	0.40	1.81
4.0	0.45	1.00	0.55	0.25	1.80	0.20	0.45	2.64
5.0	0.50	1.00	0.50	0.25	2.30	0.25	0.50	3.53
6.0	0.50	1.00	0.50	0.25	2.80	0.30	0.50	4.32
7.0	0.50	1.00	0.50	0.25	3.25	0.35	0.50	5.15

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE MURO H.A.	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

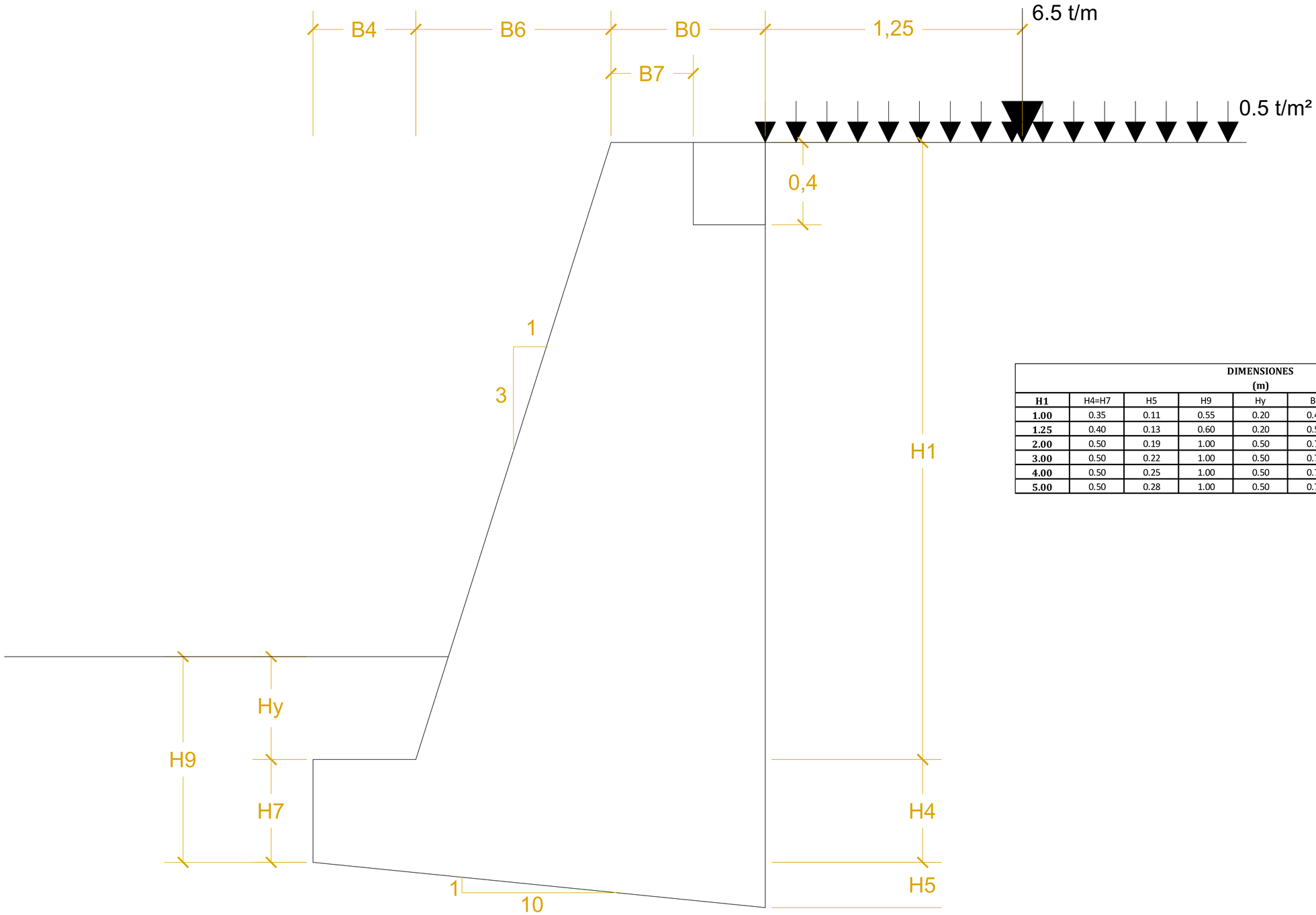
H1	ARMADURAS (Ø xx/yy cm)									MASA ACERO (kg/m)
	Longitudinal					Transversal				
	2	3	4	5	6	2	3	4	5	
1.5	10/22.5	10/22.5	10/22.5	10/30.0	10/30.0	10/15.0	10/22.5	10/22.5	10/15.0	42.90
2.0	12/22.5	12/30.0	12/22.5	12/30.0	12/30.0	10/12.5	10/22.5	10/22.5	10/12.5	61.83
2.5	12/15.0	12/30.0	12/15.0	12/30.0	12/30.0	10/12.5	10/22.5	10/22.5	10/12.5	80.40
3.0	16/20.0	16/30.0	16/20.0	16/30.0	16/30.0	10/10.0	10/20.0	10/20.0	10/10.0	125.21
4.0	16/15.0	16/17.5	16/15.0	16/30.0	16/30.0	12/15.0	12/27.5	12/27.5	12/15.0	186.14
5.0	20/15.0	20/15.0	20/15.0	20/30.0	20/30.0	12/12.5	12/25.0	12/25.0	12/12.5	339.89
6.0	20/10.0	20/10.0	20/10.0	20/30.0	20/30.0	12/12.5	12/17.5	12/20.0	12/12.5	484.48
7.0	25/12.5	25/10.0	25/12.5	25/30.0	25/30.0	12/10.0	12/12.5	12/15.0	12/10.0	740.76



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE MURO M.A.	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 2

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



DIMENSIONES (m)									SECCIÓN (m^2)
H1	H4=H7	H5	H9	Hy	B0	B4	B6	B7	
1.00	0.35	0.11	0.55	0.20	0.40	0.35	0.33	0.40	1.00
1.25	0.40	0.13	0.60	0.20	0.50	0.40	0.42	0.30	1.43
2.00	0.50	0.19	1.00	0.50	0.75	0.50	0.63	0.40	3.09
3.00	0.50	0.22	1.00	0.50	0.75	0.50	0.95	0.40	4.86
4.00	0.50	0.25	1.00	0.50	0.75	0.50	1.26	0.40	6.93
5.00	0.50	0.28	1.00	0.50	0.75	0.50	1.58	0.40	9.35

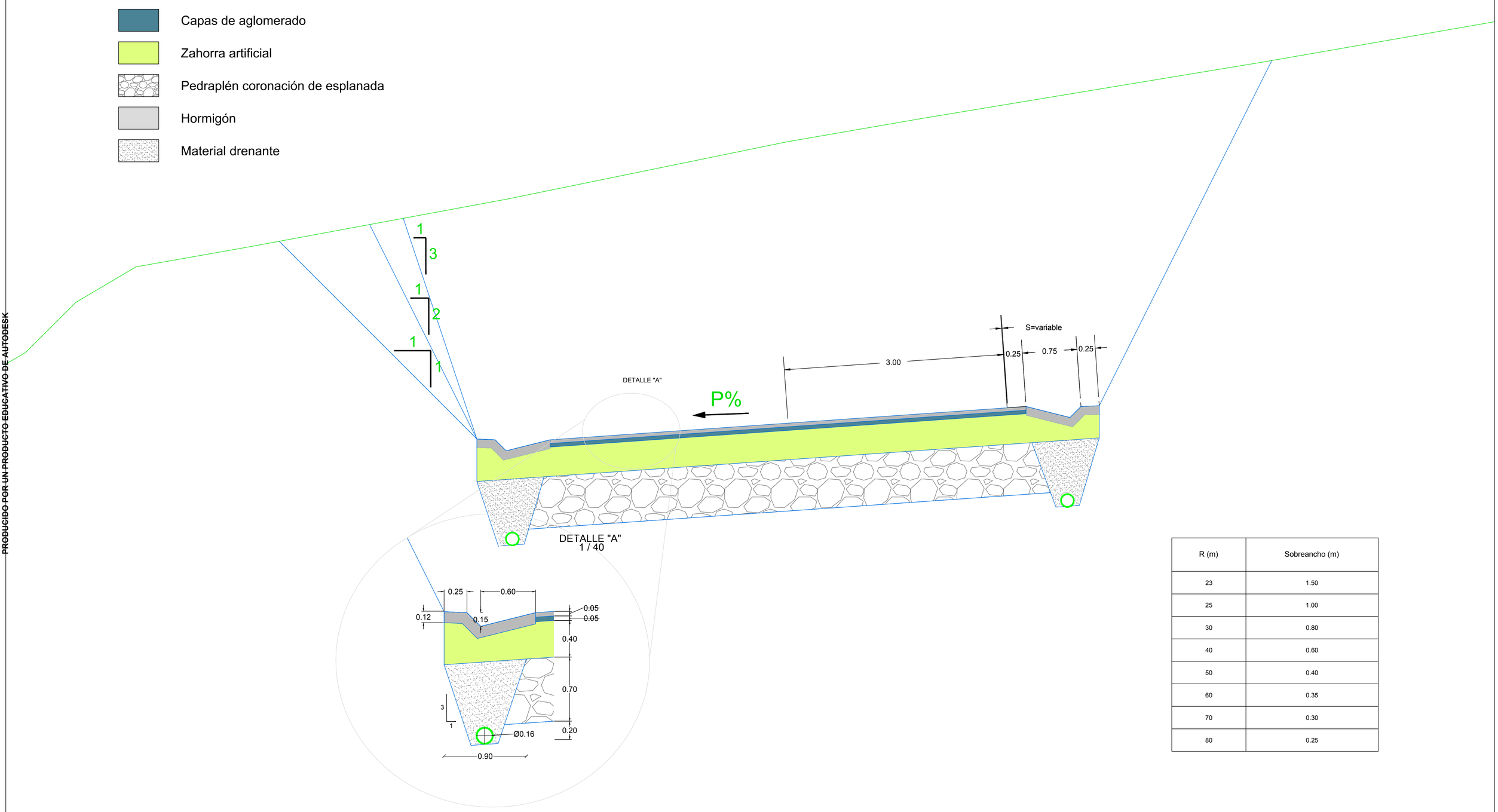
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO MURO H.M.	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

SECCIÓN TIPO 1 - DESMONTE

- Capa de rodadura
- Capas de aglomerado
- Zahorra artificial
- Pedraplén coronación de esplanada
- Hormigón
- Material drenante



R (m)	Sobreancho (m)
23	1.50
25	1.00
30	0.80
40	0.60
50	0.40
60	0.35
70	0.30
80	0.25

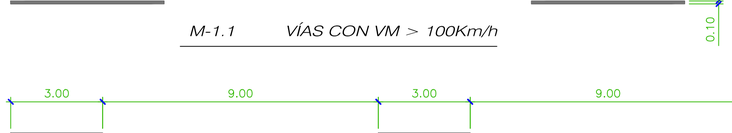
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE CUNETA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 1

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

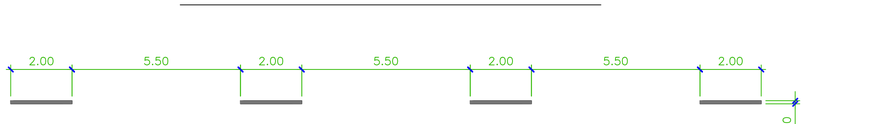
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES



M-1.1 VÍAS CON VM > 100Km/h



M-1.2 VÍAS CON 60 Km/h < VM ≤ 100Km/h



M-1.3 VÍAS CON VM ≤ 60Km/h

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

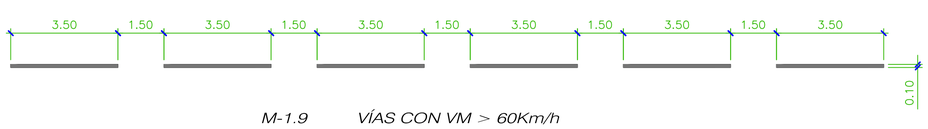
PARA SEPARACIÓN DE CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA



M-1.7 VÍAS CON VM ≤ 100Km/h

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA



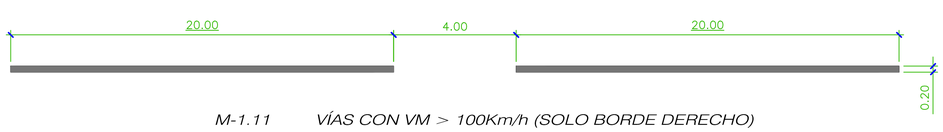
M-1.9 VÍAS CON VM > 60Km/h



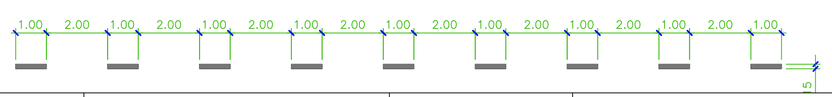
M-1.10 VÍAS CON VM ≤ 60Km/h

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

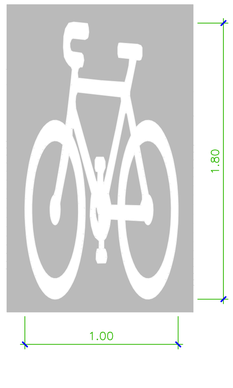
PARA BORDE DE CALZADA



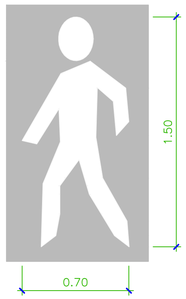
M-1.11 VÍAS CON VM > 100Km/h (SOLO BORDE DERECHO)



SIMBOLO DE BICICLETA



PEATON



MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA SEPARACIÓN DE SENTIDOS



M-2.2 CALZADA DE DOS O TRES CARRILES

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA SEPARACIÓN DE CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA O SALIDA

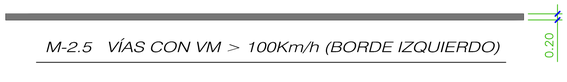
a= 0.4 EN VÍA COM VM>100Km/h
a= 0.3 EN VÍA CON VM<100Km/h



M-2.4

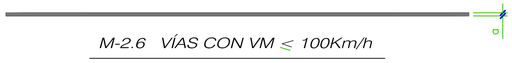
MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

PARA BORDE DE CALZADA



M-2.5 VÍAS CON VM > 100Km/h (BORDE IZQUIERDO)

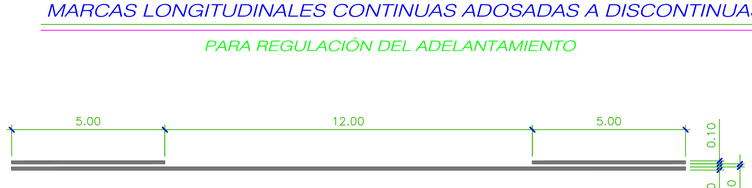
a= 0.15 SI ARCEN ≥ 1.5m
a= 0.1 SI ARCEN < 1.5m



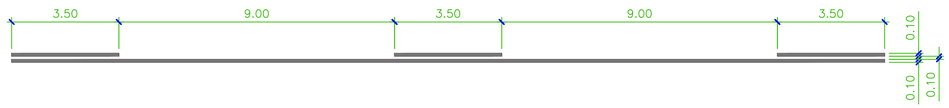
M-2.6 VÍAS CON VM ≤ 100Km/h

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

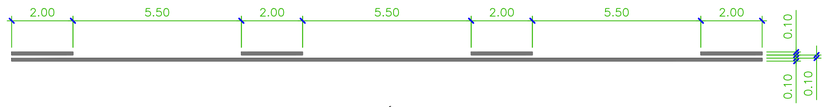
PARA REGULACIÓN DEL ADELANTAMIENTO



M-3.1 VÍAS CON VM > 100Km/h



M-3.2 VÍAS CON 60 Km/h < VM ≤ 100Km/h

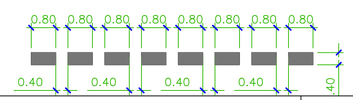


M-3.3 VÍAS CON VM≤60Km/h

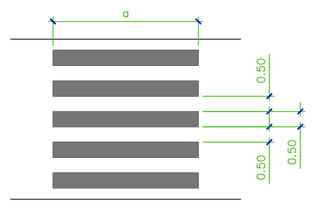
MARCAS TRANSVERSALES



M-4.1 LÍNEA DE DETENCIÓN



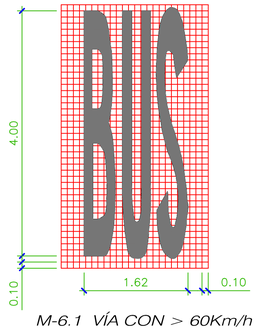
MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS



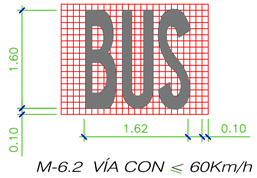
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE MARCAS VIALES	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 4

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

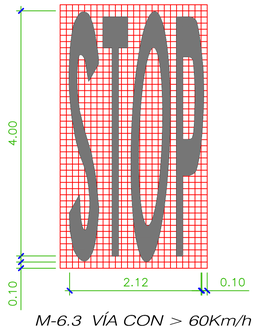
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



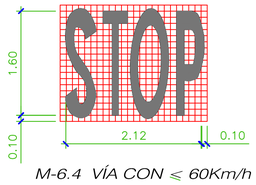
M-6.1 VÍA CON > 60Km/h



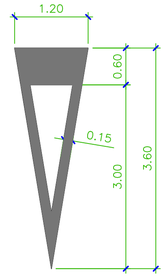
M-6.2 VÍA CON ⩽ 60Km/h



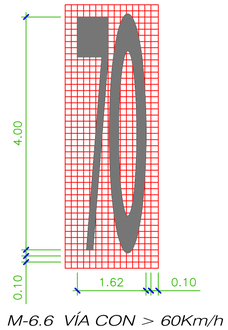
M-6.3 VÍA CON > 60Km/h



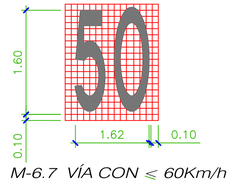
M-6.4 VÍA CON ⩽ 60Km/h



S= 1.434 m2

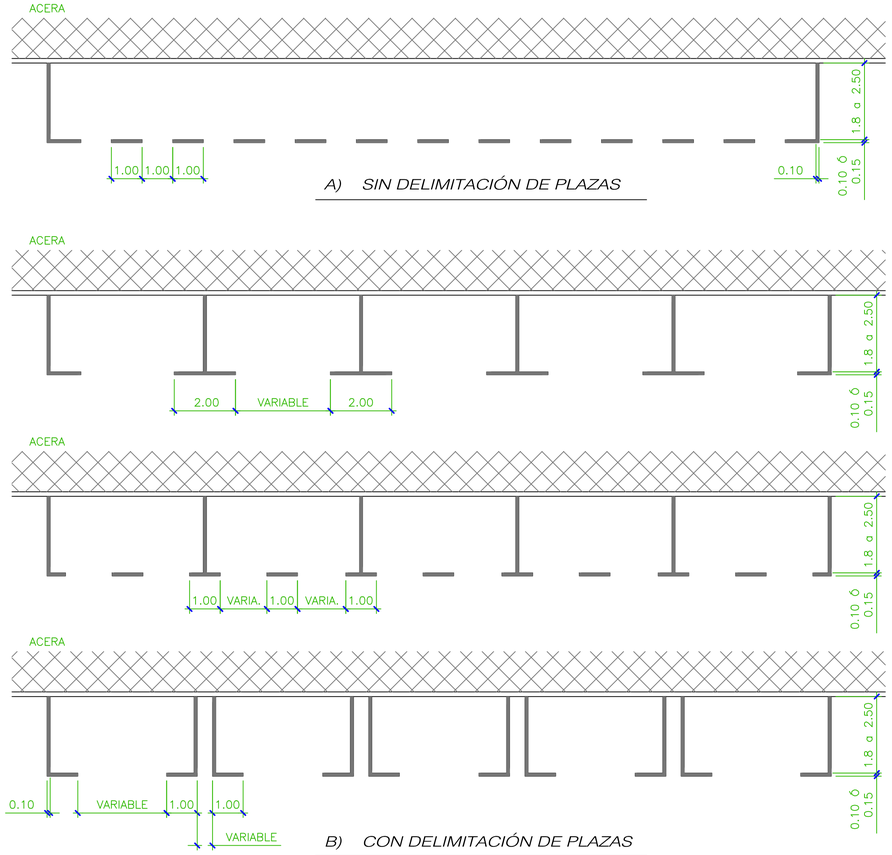


M-6.6 VÍA CON > 60Km/h



M-6.7 VÍA CON ⩽ 60Km/h

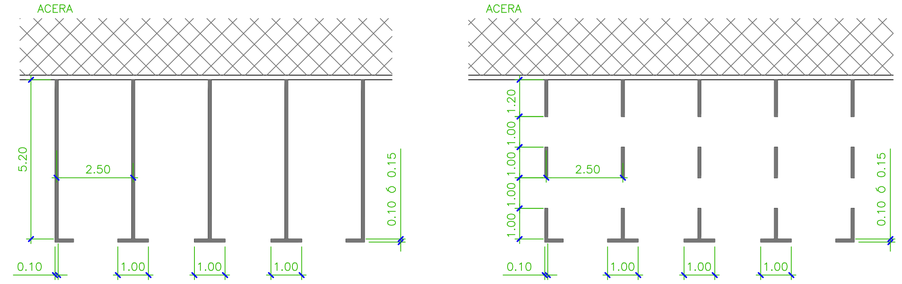
M-7.3 ESTACIONAMIENTO EN LÍNEA



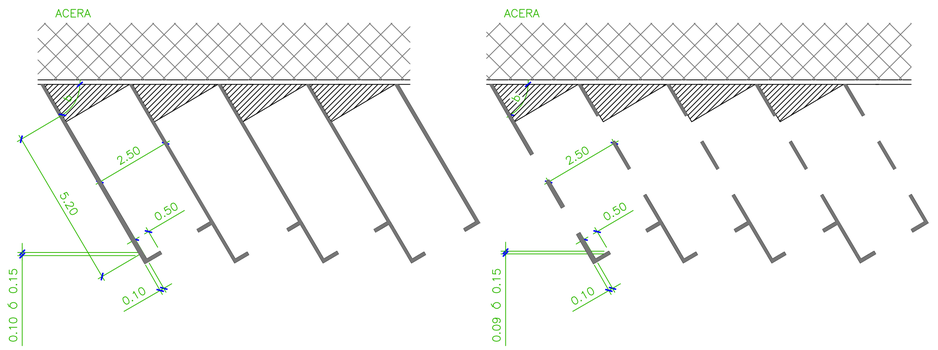
A) SIN DELIMITACIÓN DE PLAZAS

B) CON DELIMITACIÓN DE PLAZAS

M-7.4 ESTACIONAMIENTO EN BATERÍA



A) BATERÍA RECTA

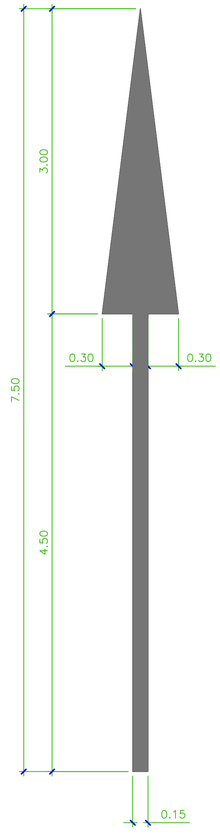


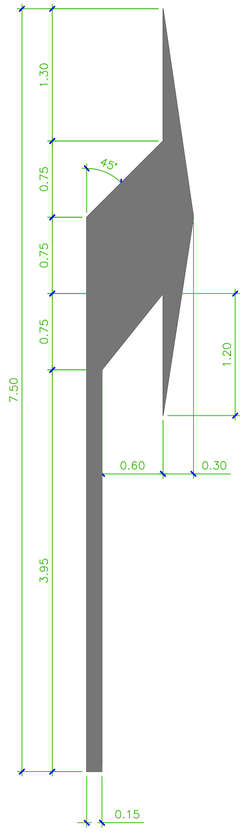
B) BATERÍA OBLICUA

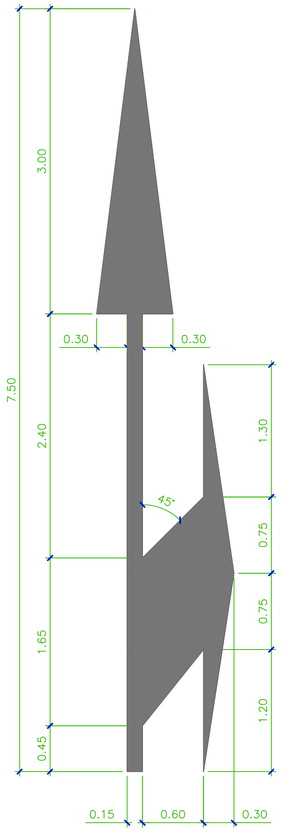
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE MARCAS VIALES	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 4

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK







DE FRENTE

S= 1.80m2

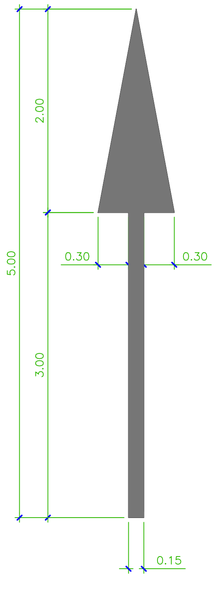
A LA DERECHA

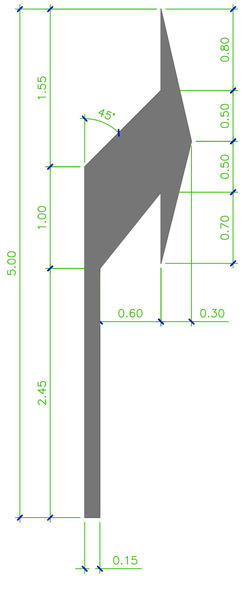
S= 2.3287m2

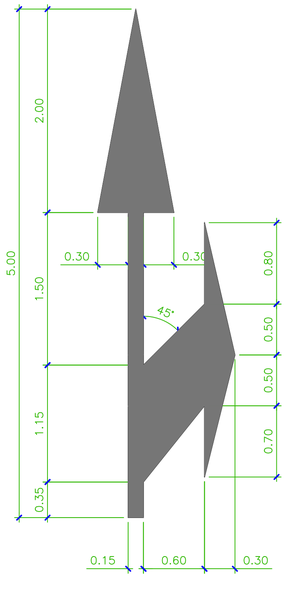
DE FRENTE O A LA DERECHA

S= 3.30m2

M-5.1 VÍA CON VM>60Km/h







DE FRENTE

S= 1.20m2

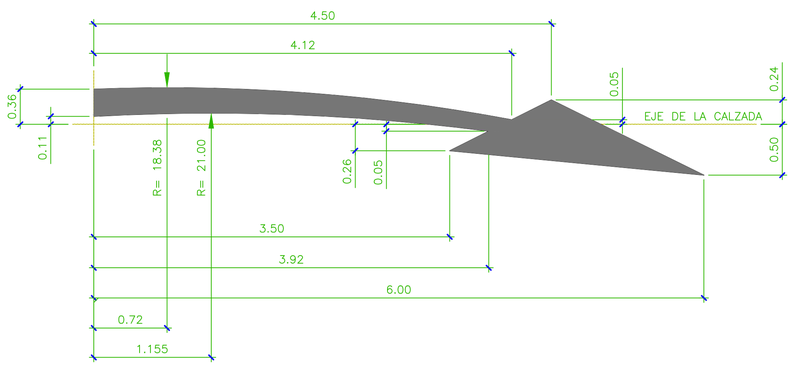
A LA DERECHA

S= 1.5037m2

DE FRENTE O A LA DERECHA

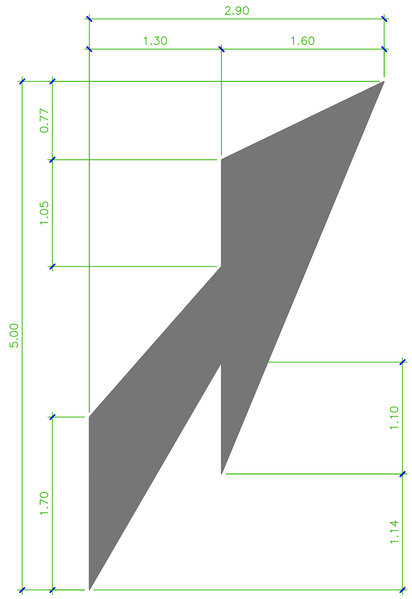
S= 2.175m2

M-5.2 VÍA CON VM<60Km/h



M-5.5 FLECHA DE RETORNO

S= 1.585m2



M-5.4 FLECHA DE FIN DE CARRIL

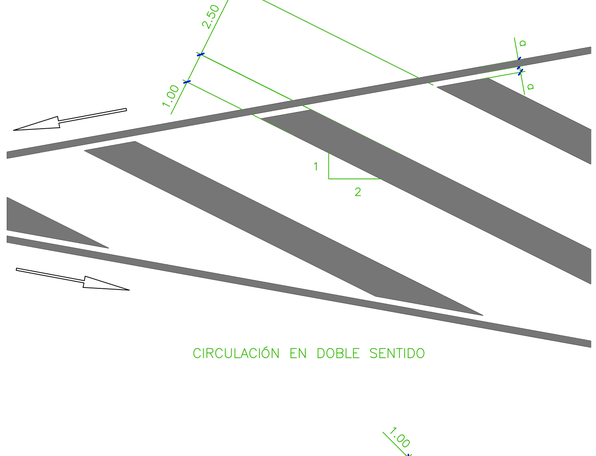
S= 4.185m2

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE MARCAS VIALES	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 3 DE 4

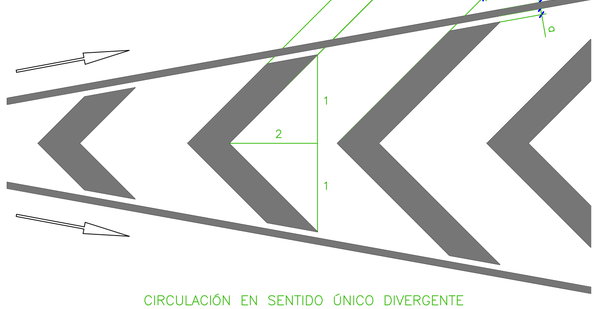
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

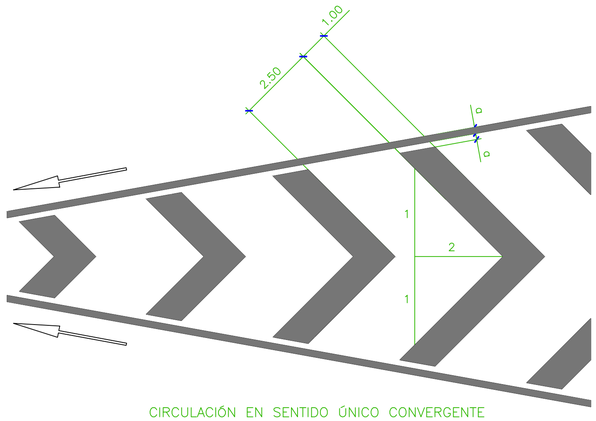
M-7.1 VÍA CON > 60Km/h



CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

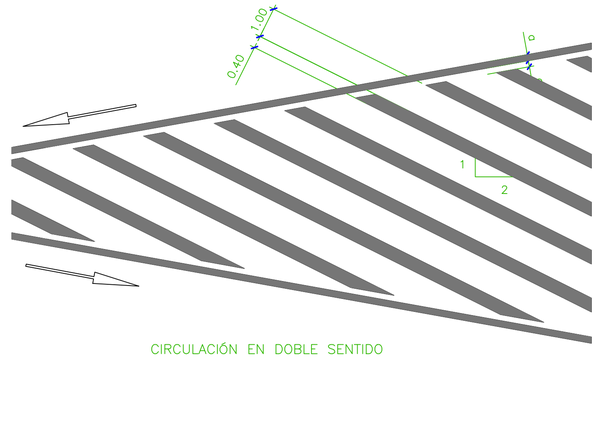


CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO DIVERGENTE

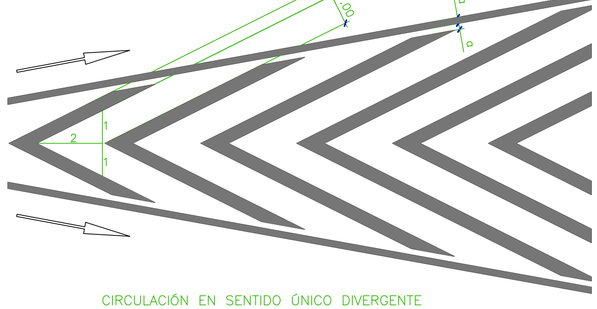


CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO CONVERGENTE

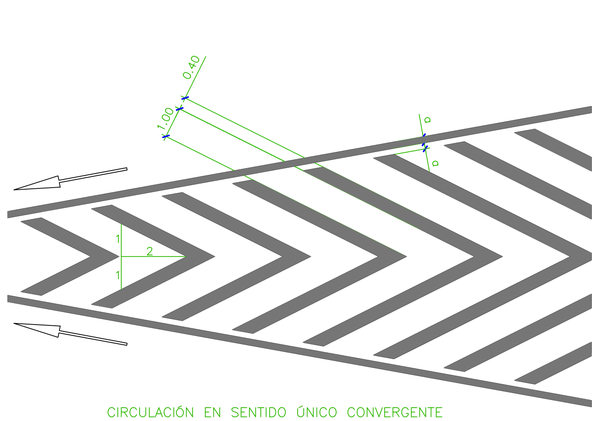
M-7.2 VÍA CON ⩽ 60Km/h



CIRCULACIÓN EN DOBLE SENTIDO

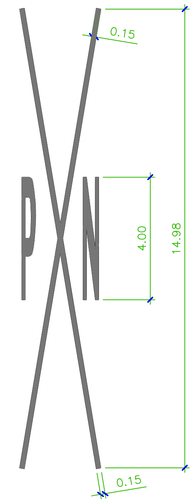


CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO DIVERGENTE



CIRCULACIÓN EN SENTIDO ÚNICO CONVERGENTE

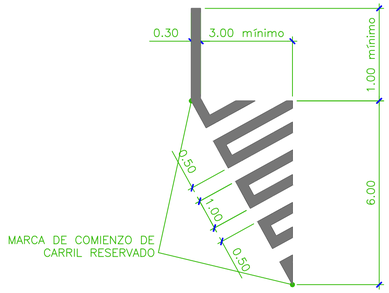
M-7.5 PASO A NIVEL



a { 4 PARA VM > 60 Km/h
1.6 PARA VM ⩽ 60 Km/h

b { 15 PARA VM > 60 Km/h
6 PARA VM ⩽ 60 Km/h

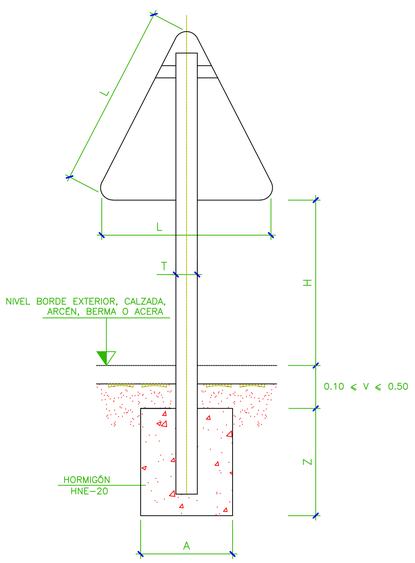
M-7.6 COMIENZO DE CARRIL RESERVADO PARA AUTOBUSES



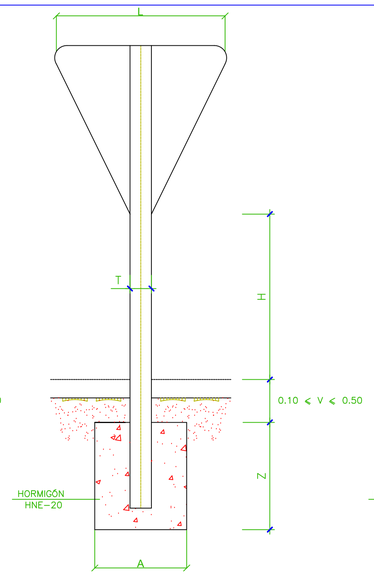
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE MARCAS VIALES	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 4 DE 4

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

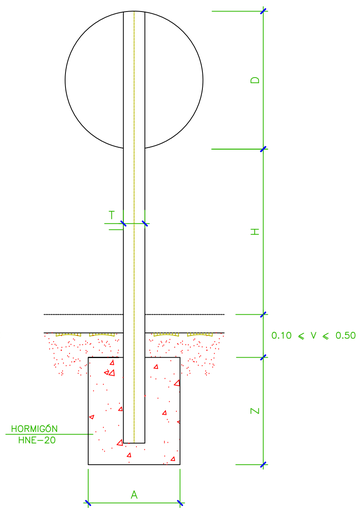
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



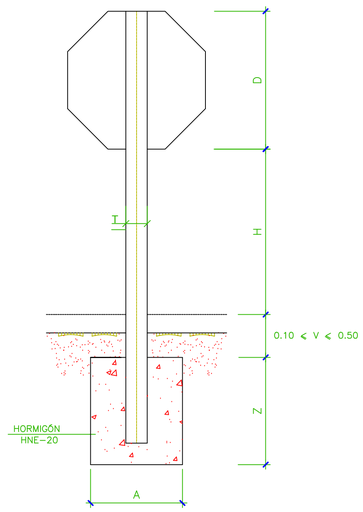
TIPO 1



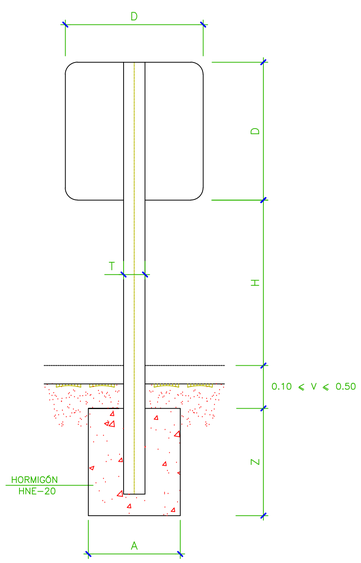
TIPO 2



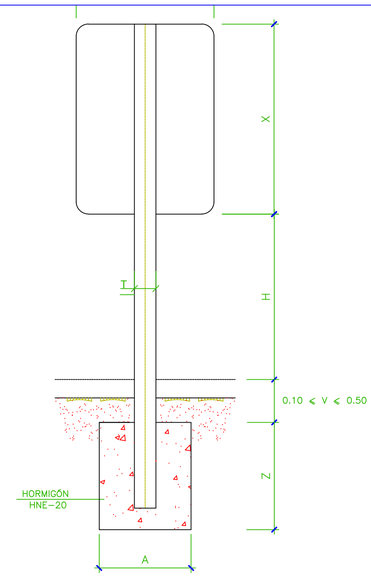
TIPO 3



TIPO 4



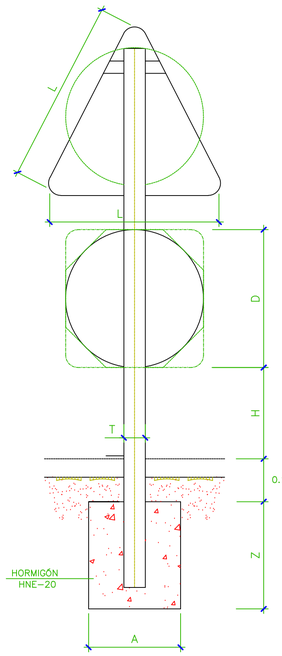
TIPO 5



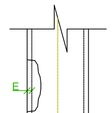
TIPO 6

NOTA:
CUANDO LA DIFERENCIA DE COTAS ENTRE EL PAVIMENTO Y LA CARA SUPERIOR DEL DADO DE LA CIMENTACIÓN SEA SUPERIOR A 50cm, EL POSTE SE DIMENSIONARÁ MEDIANTE UN ESTUDIO ESPECIAL

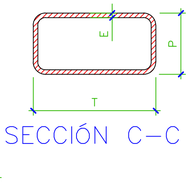
NOTA:
CUANDO LAS SEÑALES SE COLOQUEN EN ISLETAS DE INTERSECCIONES, LA PARTE INFERIOR DE LA SEÑAL ESTARÁ A UNA ALTURA > 1.40m. Ó LA PARTE SUPERIOR DE LA SEÑAL A UNA ALTURA < 0.90m. DEL NIVEL DE BORDE EXTERIOR DE CALZADA O ACERA.



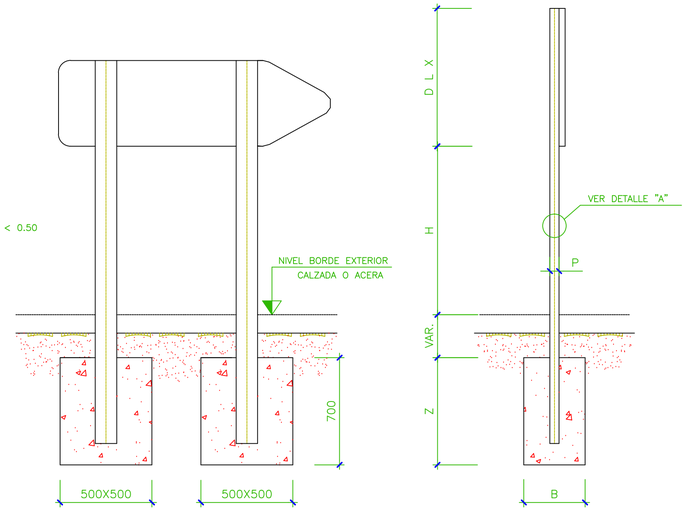
TIPO 7



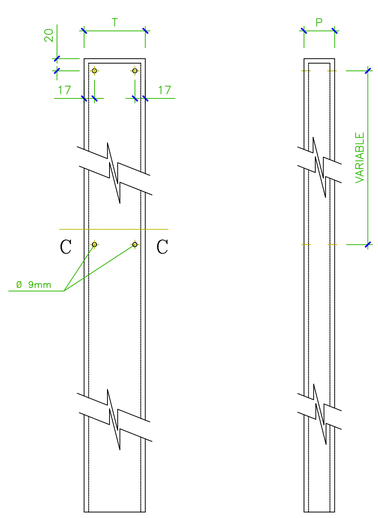
DETALLE A



SECCIÓN C-C



ALZADO LATERAL



POSTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES

SEÑALES TIPO 1 a 6

SERIES	MEDIDAS DE LA SEÑAL Cotas en mm			
	L	D	X	C
"B"	1350	900	900-1350	600-900
"C"	900	600		

SEÑALES SERIE "B"	MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN Cotas en m		
	T	P	E	H	A	B	Z
EN ARCÉN	100	50	3	1800	0.50	0.50	0.70
EN ACERA	100	50	3	2200	0.60	0.60	0.70

SEÑALES SERIE "C"	MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN Cotas en m		
	T	P	E	H	A	B	Z
EN ARCÉN	80	40	2	1800	0.40	0.40	0.60
EN ACERA	80	40	2	2200	0.50	0.50	0.60

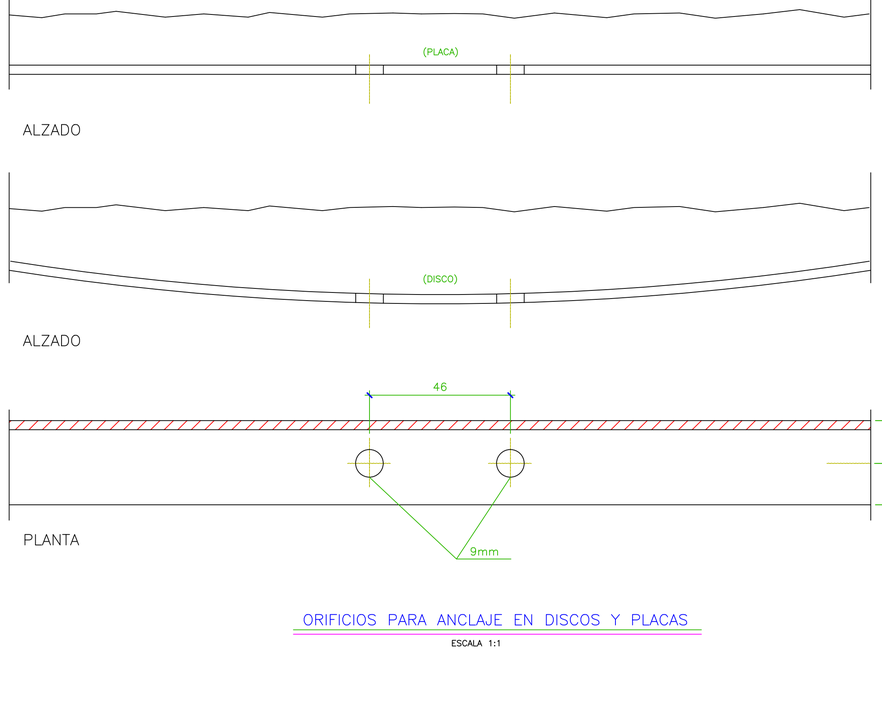
SEÑALES TIPO 7

SERIES		MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm				MEDIDAS DE LA CIMENTACIÓN Cotas en m		
		T	P	E	H	A	B	Z
SERIE "B"	EN ARCÉN	120	60	3	1800	0.60	0.60	0.80
	EN ACERA	120	60	3	2200	0.70	0.70	0.80
SERIE "C"	EN ARCÉN	100	50	3	1800	0.50	0.50	0.70
	EN ACERA	100	50	3	2200	0.60	0.60	0.70

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 4

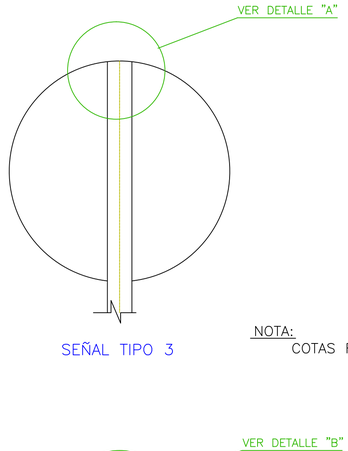
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

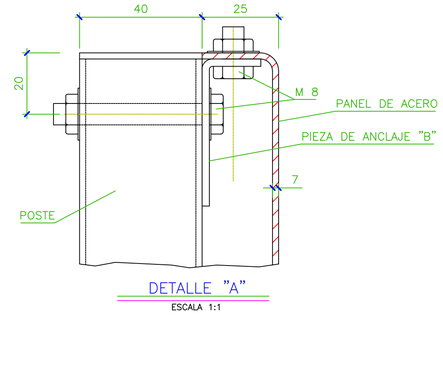


ORIFICIOS PARA ANCLAJE EN DISCOS Y PLACAS

ESCALA 1:1



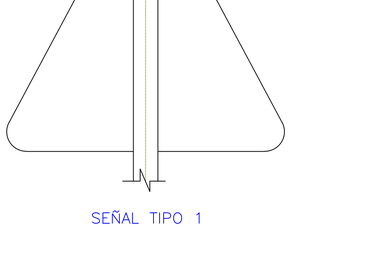
SEÑAL TIPO 3



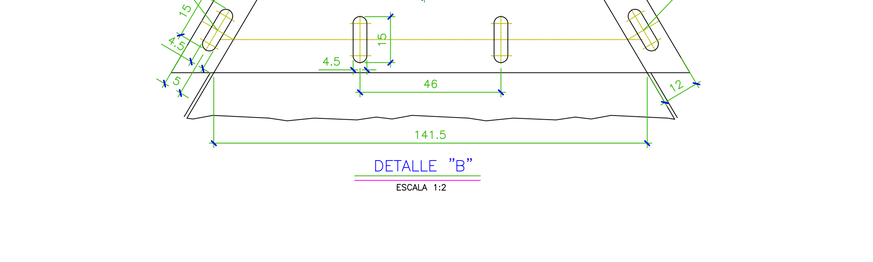
DETALLE "A"

ESCALA 1:1

NOTA:
COTAS REFERENCIADAS A LA SERIE "C"

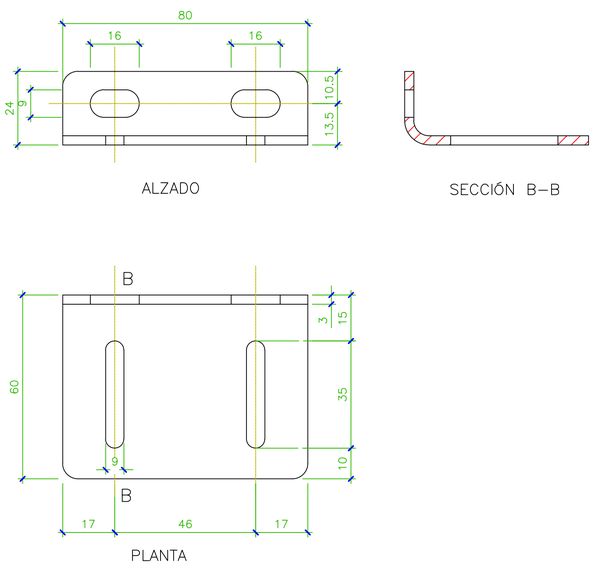


SEÑAL TIPO 1



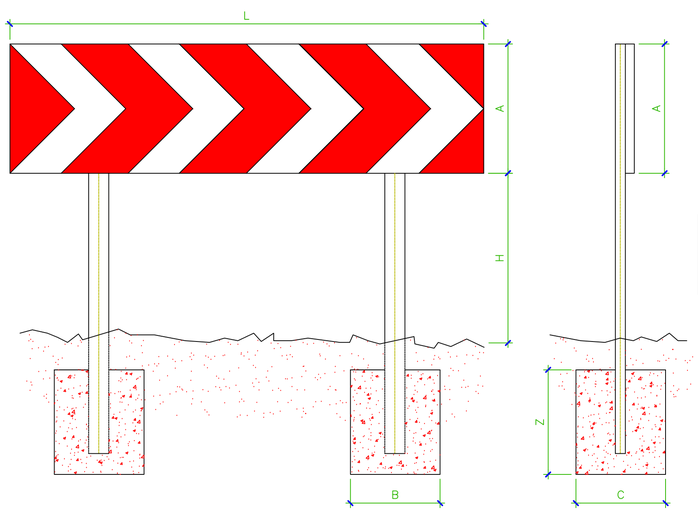
DETALLE "B"

ESCALA 1:2



PIEZA DE ANCLAJE "B"

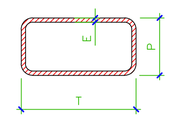
ESCALA 1:1



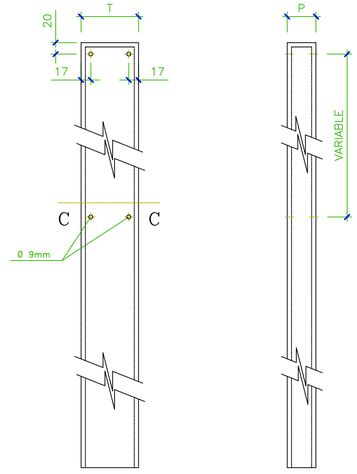
PANEL DIRECCIONAL

L x A (cms.)	Nº de postes
165x45	2
80x40	1

MEDIDAS DE CIMENTACIÓN Cotas en mm			MEDIDAS DEL TUBO Cotas en mm			
B	C	Z	T	P	E	H
0.40	0.40	0.60	80	40	2	1000



SECCIÓN C–C



POSTE PARA SUSTENTACIÓN DE SEÑALES

TORNILLOS:

2 DE 5/16" X 20 C.O. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS
2 DE 5/16" X 20 C.Ex. CADMIADOS CON TUERCA Y DOS ARANDELAS

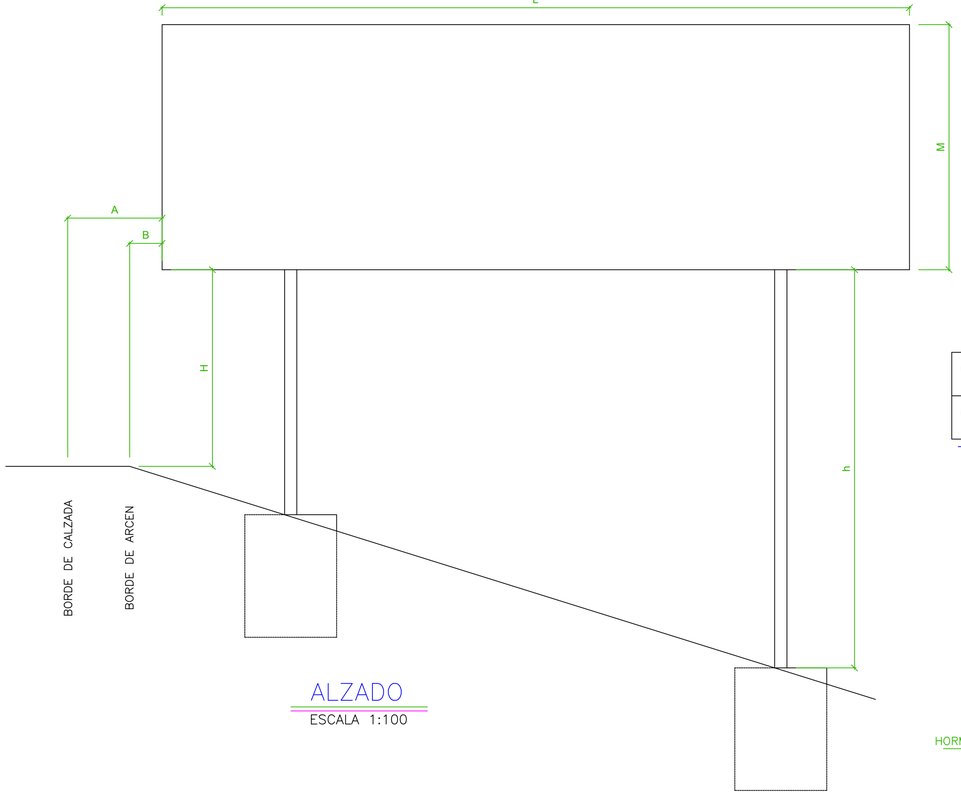
NOTA:
CUANDO LAS SEÑALES SE COLOQUEN EN ISLETAS DE INTERSECCIONES, LA PARTE INFERIOR DE LA SEÑAL ESTARÁ A UNA ALTURA > 1.40m. Ó LA PARTE SUPERIOR DE LA SEÑAL A UNA ALTURA < 0.90m. DEL NIVEL DE BORDE EXTERIOR DE CALZADA O ACERA.

NOTA:
CUANDO LA DIFERENCIA DE COTAS ENTRE EL PAVIMENTO Y LA CARA SUPERIOR DEL DADO DE LA CIMENTACIÓN

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 4

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

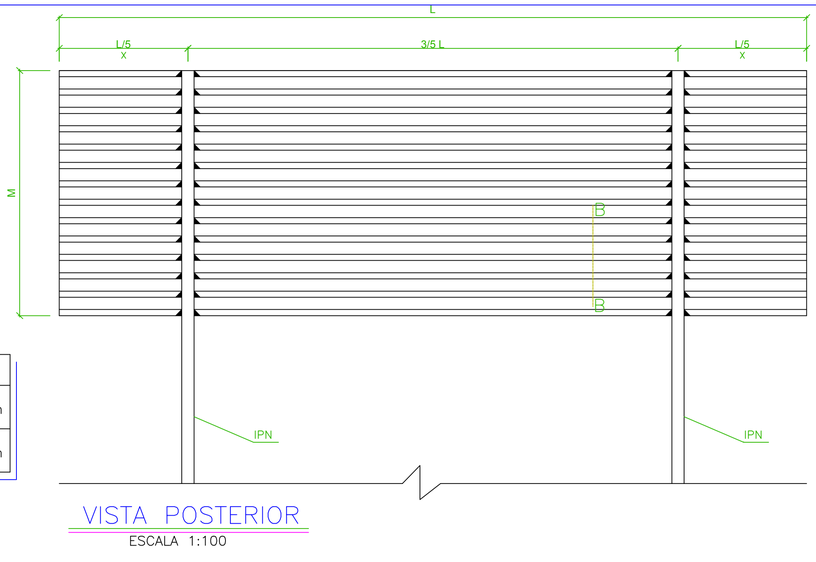
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



ALZADO

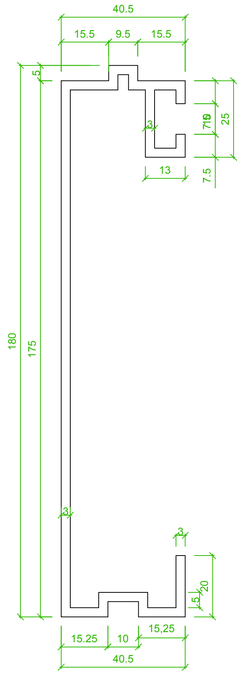
ESCALA 1:100

	A	B	H
CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCEN ⩾ 1.5	MÍNIMO 2.5m	MÍNIMO 0.5m	1.8m
CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCEN ⩽ 1.5	RECOM. 1.5m	MÍNIMO 0.5m	1.5m

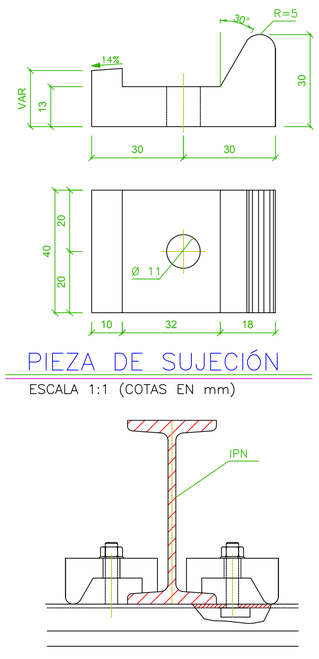


VISTA POSTERIOR

ESCALA 1:100



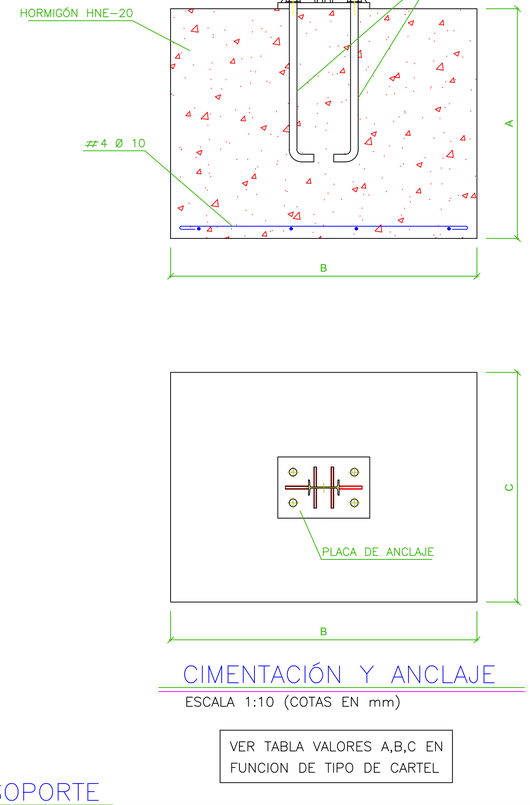
PERFIL DEL PANEL



PIEZA DE SUJECIÓN

ESCALA 1:1 (COTAS EN mm)

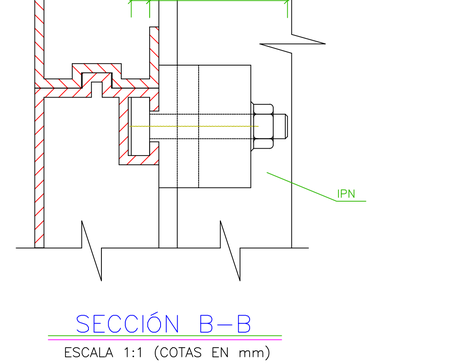
DETALLE DE UNIÓN DE PERFILES AL SOPORTE



CIMENTACIÓN Y ANCLAJE

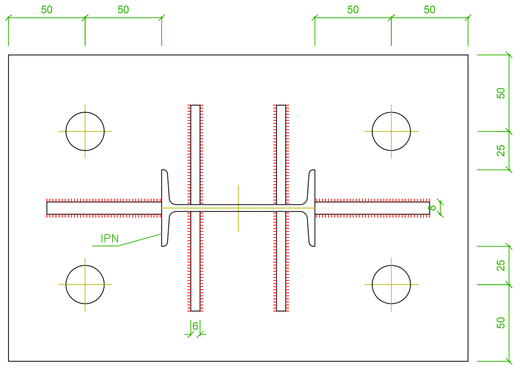
ESCALA 1:10 (COTAS EN mm)

VER TABLA VALORES A,B,C EN FUNCION DE TIPO DE CARTEL



SECCIÓN B-B

ESCALA 1:1 (COTAS EN mm)



PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 3 DE 4

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

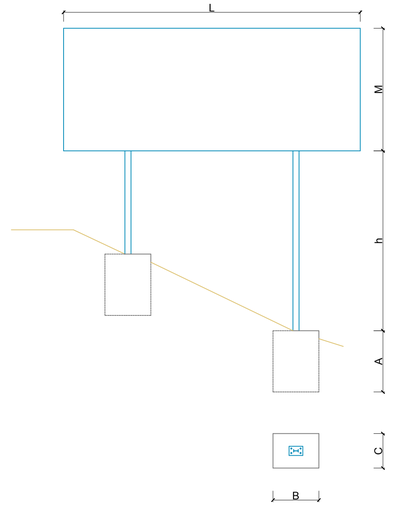
Datos del cartel			Perfiles		Cimentación		
Largo L(m)	Alto M(m)	Altura S/ Terreno h(m)	Nº Postes	Perfil (IPN)	Profun. A(m)	Largo B(m)	Ancho C(m)
1,50	1,00	2,00	2	100	0,40	1,00	0,60
1,50	1,00	2,50	2	100	0,40	1,20	0,60
1,50	1,00	3,00	2	120	0,40	1,20	0,60
1,50	1,50	2,00	2	100	0,40	1,20	0,80
1,50	1,50	2,50	2	100	0,40	1,20	0,80
1,50	1,50	3,00	2	120	0,40	1,20	0,80
1,50	2,00	2,00	2	100	0,60	1,20	0,80
1,50	2,00	2,50	2	100	0,60	1,20	0,80
1,50	2,00	3,00	2	120	0,60	1,20	0,80
1,50	2,50	2,00	2	120	0,60	1,40	0,80
1,50	2,50	2,50	2	120	0,60	1,40	0,80
1,50	2,50	3,00	2	120	0,60	1,40	0,80
1,50	3,00	2,00	2	120	0,60	1,40	0,80
1,50	3,00	2,50	2	120	0,60	1,60	0,80
1,50	3,00	3,00	2	140	0,60	1,60	0,80
2,00	1,00	2,00	2	100	0,40	1,20	0,60
2,00	1,00	2,50	2	100	0,40	1,20	0,60
2,00	1,00	3,00	2	120	0,40	1,20	0,80
2,00	1,00	3,50	2	140	0,40	1,20	0,80
2,00	1,50	2,00	2	100	0,60	1,20	0,80
2,00	1,50	2,50	2	100	0,60	1,20	0,80
2,00	1,50	3,00	2	120	0,60	1,20	0,80
2,00	1,50	3,50	2	140	0,60	1,40	0,80
2,00	2,00	2,00	2	120	0,60	1,40	0,80
2,00	2,00	2,50	2	120	0,60	1,40	0,80
2,00	2,00	3,00	2	120	0,60	1,40	0,80
2,00	2,00	3,50	2	140	0,60	1,60	0,80
2,00	2,50	2,00	2	120	0,60	1,60	0,80
2,00	2,50	2,50	2	120	0,60	1,60	0,80
2,00	2,50	3,00	2	140	0,60	1,60	0,80
2,00	2,50	3,50	2	140	0,60	1,60	1,00
2,00	3,00	2,00	2	140	0,60	1,60	0,80
2,00	3,00	2,50	2	140	0,60	1,60	1,00
2,00	3,00	3,00	2	140	0,60	1,60	1,00
2,00	3,00	3,50	2	160	0,60	1,80	1,00
2,00	3,50	2,00	2	140	0,60	1,60	1,00
2,00	3,50	2,50	2	160	0,60	1,80	1,00
2,00	3,50	3,00	2	160	0,60	1,80	1,00
2,00	3,50	3,50	2	160	0,60	2,00	1,00
2,50	1,00	2,00	2	100	0,40	1,20	0,80
2,50	1,00	2,50	2	100	0,40	1,20	0,80
2,50	1,00	3,00	2	120	0,60	1,20	0,80
2,50	1,00	3,50	2	140	0,60	1,20	0,80
2,50	1,50	2,00	2	100	0,60	1,20	0,80
2,50	1,50	2,50	2	120	0,60	1,40	0,80
2,50	1,50	3,00	2	120	0,60	1,40	0,80
2,50	1,50	3,50	2	140	0,60	1,40	0,80
2,50	2,00	2,00	2	120	0,60	1,40	0,80
2,50	2,00	2,50	2	120	0,60	1,60	0,80
2,50	2,00	3,00	2	140	0,60	1,60	0,80
2,50	2,00	3,50	2	140	0,60	1,60	1,00
2,50	2,50	2,00	2	140	0,60	1,60	0,80
2,50	2,50	2,50	2	140	0,60	1,60	1,00
2,50	2,50	3,00	2	140	0,60	1,60	1,00
2,50	2,50	3,50	2	160	0,60	1,80	1,00
2,50	3,00	2,00	2	140	0,60	1,60	1,00
2,50	3,00	2,50	2	160	0,60	1,80	1,00
2,50	3,00	3,00	2	160	0,60	1,80	1,00
2,50	3,00	3,50	2	160	0,60	2,00	1,00
2,50	3,50	2,00	2	160	0,60	1,80	1,00
2,50	3,50	2,50	2	160	0,60	1,80	1,00
2,50	3,50	3,00	2	180	0,60	1,80	1,00
2,50	3,50	3,50	2	180	0,60	2,00	1,00

Datos del cartel			Perfiles		Cimentación		
Largo L(m)	Alto M(m)	Altura S/ Terreno h(m)	Nº Postes	Perfil (IPN)	Profun. A(m)	Largo B(m)	Ancho C(m)
3,00	1,00	2,00	2	100	0,60	1,20	0,80
3,00	1,00	2,50	2	100	0,60	1,20	0,80
3,00	1,00	3,00	2	120	0,60	1,20	0,80
3,00	1,00	3,50	2	140	0,60	1,20	0,80
3,00	1,00	4,00	2	180	0,60	1,40	0,80
3,00	1,50	2,00	2	120	0,60	1,40	0,80
3,00	1,50	2,50	2	120	0,60	1,40	0,80
3,00	1,50	3,00	2	120	0,60	1,60	0,80
3,00	1,50	3,50	2	140	0,60	1,60	0,80
3,00	1,50	4,00	2	180	0,60	1,60	0,80
3,00	2,00	2,00	2	120	0,60	1,60	0,80
3,00	2,00	2,50	2	140	0,60	1,60	0,80
3,00	2,00	3,00	2	140	0,60	1,60	1,00
3,00	2,00	3,50	2	140	0,60	1,60	1,00
3,00	2,00	4,00	2	180	0,60	1,80	1,00
3,00	2,50	2,00	2	140	0,60	1,60	1,00
3,00	2,50	2,50	2	140	0,60	1,80	1,00
3,00	2,50	3,00	2	160	0,60	1,80	1,00
3,00	2,50	3,50	2	160	0,60	2,00	1,00
3,00	2,50	4,00	2	180	0,60	2,00	1,00
3,00	3,00	2,00	2	160	0,60	1,80	1,00
3,00	3,00	2,50	2	160	0,60	2,00	1,00
3,00	3,00	3,00	2	180	0,60	2,00	1,00
3,00	3,00	3,50	2	180	0,60	2,00	1,20
3,00	3,00	4,00	2	180	0,60	2,00	1,20
3,00	3,50	2,00	2	160	0,60	2,00	1,00
3,00	3,50	2,50	2	180	0,60	2,00	1,20
3,00	3,50	3,00	2	180	0,60	2,00	1,20
3,00	3,50	3,50	2	180	0,80	2,00	1,20
3,00	3,50	4,00	2	200	0,80	2,00	1,20
3,00	4,00	2,00	2	180	0,60	2,00	1,20
3,00	4,00	2,50	2	180	0,80	2,00	1,20
3,00	4,00	3,00	2	200	0,80	2,00	1,20
3,00	4,00	3,50	2	200	0,80	2,00	1,20
3,00	4,00	4,00	2	200	0,80	2,20	1,20
3,50	1,50	2,00	2	120	0,60	1,40	0,80
3,50	1,50	2,50	2	120	0,60	1,60	0,80
3,50	1,50	3,00	2	140	0,60	1,60	0,80
3,50	1,50	3,50	2	140	0,60	1,60	1,00
3,50	1,50	4,00	2	180	0,60	1,60	1,00
3,50	2,00	2,00	2	140	0,60	1,60	1,00
3,50	2,00	2,50	2	140	0,60	1,60	1,00
3,50	2,00	3,00	2	160	0,60	1,80	1,00
3,50	2,00	3,50	2	160	0,60	1,80	1,00
3,50	2,00	4,00	2	180	0,60	1,80	1,00
3,50	2,50	2,00	2	160	0,60	1,80	1,00
3,50	2,50	2,50	2	160	0,60	1,80	1,00
3,50	2,50	3,00	2	160	0,60	2,00	1,00
3,50	2,50	3,50	2	180	0,60	2,00	1,00
3,50	2,50	4,00	2	180	0,60	2,00	1,20
3,50	3,00	2,00	2	160	0,60	2,00	1,00
3,50	3,00	2,50	2	180	0,60	2,00	1,00
3,50	3,00	3,00	2	180	0,60	2,00	1,20
3,50	3,00	3,50	2	180	0,60	2,00	1,20
3,50	3,00	4,00	2	200	0,80	2,00	1,20
3,50	3,50	2,00	2	180	0,60	2,00	1,20
3,50	3,50	2,50	2	180	0,80	2,00	1,20
3,50	3,50	3,00	2	180	0,80	2,00	1,20
3,50	3,50	3,50	2	200	0,80	2,00	1,20
3,50	3,50	4,00	2	200	0,80	2,20	1,20
3,50	4,00	2,00	2	200	0,60	2,00	1,20
3,50	4,00	2,50	2	200	0,80	2,00	1,20
3,50	4,00	3,00	2	200	0,80	2,20	1,20
3,50	4,00	3,50	2	220	0,80	2,20	1,20
3,50	4,00	4,00	2	220	0,80	2,20	1,20

Datos del cartel			Perfiles		Cimentación		
Largo L(m)	Alto M(m)	Altura S/ Terreno h(m)	Nº Postes	Perfil (IPN)	Profun. A(m)	Largo B(m)	Ancho C(m)
4,00	1,50	2,00	2	120	0,60	1,60	0,80
4,00	1,50	2,50	2	140	0,60	1,60	0,80
4,00	1,50	3,00	2	140	0,60	1,60	1,00
4,00	1,50	3,50	2	140	0,60	1,60	1,00
4,00	1,50	4,00	2	180	0,60	1,80	1,00
4,00	1,50	4,50	2	200	0,60	1,80	1,00
4,00	2,00	2,00	2	140	0,60	1,60	1,00
4,00	2,00	2,50	2	140	0,60	1,80	1,00
4,00	2,00	3,00	2	160	0,60	1,80	1,00
4,00	2,00	3,50	2	160	0,60	2,00	1,00
4,00	2,00	4,00	2	180	0,60	2,00	1,00
4,00	2,00	4,50	2	200	0,60	2,00	1,00
4,00	2,50	2,00	2	160	0,60	1,80	1,00
4,00	2,50	2,50	2	160	0,60	2,00	1,00
4,00	2,50	3,00	2	180	0,60	2,00	1,00
4,00	2,50	3,50	2	180	0,60	2,00	1,20
4,00	2,50	4,00	2	180	0,60	2,00	1,20
4,00	2,50	4,50	2	200	0,60	2,00	1,20
4,00	3,00	2,00	2	180	0,60	2,00	1,20
4,00	3,00	2,50	2	180	0,60	2,00	1,20
4,00	3,00	3,00	2	180	0,80	2,00	1,20
4,00	3,00	3,50	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	3,00	4,00	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	3,00	4,50	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	3,50	2,00	2	180	0,80	2,00	1,20
4,00	3,50	2,50	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	3,50	3,00	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	3,50	3,50	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	3,50	4,00	2	220	0,80	2,00	1,20
4,00	3,50	4,50	2	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,00	2,00	2	200	0,80	2,00	1,20
4,00	4,00	2,50	2	200	0,80	2,20	1,20
4,00	4,00	3,00	2	220	0,80	2,20	1,20
4,00	4,00	3,50	2	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,00	4,00	3	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,00	4,50	3	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,50	2,00	2	220	0,80	2,20	1,20
4,00	4,50	2,50	2	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,50	3,00	2	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,50	3,50	3	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,50	4,00	3	220	0,80	2,40	1,20
4,00	4,50	4,50	3	240	0,80	2,40	1,20
4,00	5,00	2,00	2	220	0,80	2,40	1,20
4,00	5,00	2,50	3	220	0,80	2,40	1,20
4,00	5,00	3,00	3	220	0,80	2,40	1,20
4,00	5,00	3,50	3	240	0,80	2,40	1,20
4,00	5,00	4,00	3	240	0,80	2,60	1,20
4,00	5,00	4,50	3	240	0,80	2,60	1,20
4,50	2,00	2,00	2	140	0,60	1,80	1,00
4,50	2,00	2,50	2	160	0,60	1,80	1,00
4,50	2,00	3,00	2	160	0,60	2,00	1,00
4,50	2,00	3,50	2	180	0,60	2,00	1,00
4,50	2,00	4,00	2	180	0,60	2,00	1,20
4,50	2,00	4,50	2	200	0,60	2,00	1,20
4,50	2,00	5,00	2	220	0,60	2,00	1,20
4,50	2,50	2,00	2	160	0,60	2,00	1,00
4,50	2,50	2,50	2	180	0,60	2,00	1,00
4,50	2,50	3,00	2	180	0,60	2,00	1,20
4,50	2,50	3,50	2	180	0,80	2,00	1,20
4,50	2,50	4,00	2	200	0,80	2,00	1,20
4,50	2,50	4,50	2	200	0,80	2,00	1,20
4,50	2,50	5,00	2	220	0,80	2,00	1,20
4,50	3,00	2,00	2	180	0,60	2,00	1,20
4,50	3,00	2,50	2	180	0,80	2,00	1,20

Datos del cartel			Perfiles		Cimentación		
Largo L(m)	Alto M(m)	Altura S/ Terreno h(m)	Nº Postes	Perfil (IPN)	Profun. A(m)	Largo B(m)	Ancho C(m)
4,50	3,00	3,00	2	200	0,80	2,00	1,20
4,50	3,00	3,50	2	200	0,80	2,20	1,20
4,50	3,00	4,00	2	220	0,80	2,20	1,20
4,50	3,00	4,50	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	3,00	5,00	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	3,50	2,00	2	200	0,80	2,00	1,20
4,50	3,50	2,50	2	200	0,80	2,20	1,20
4,50	3,50	3,00	2	220	0,80	2,20	1,20
4,50	3,50	3,50	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	3,50	4,00	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	3,50	4,50	2	240	0,80	2,40	1,20
4,50	3,50	5,00	2	240	0,80	2,40	1,20
4,50	4,00	2,00	2	200	0,80	2,20	1,20
4,50	4,00	2,50	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	4,00	3,00	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	4,00	3,50	3	220	0,80	2,20	1,20
4,50	4,00	4,00	3	220	0,80	2,40	1,20
4,50	4,00	4,50	3	240	0,80	2,40	1,20
4,50	4,50	2,00	2	220	0,80	2,40	1,20
4,50	4,50	2,50	3	220	0,80	2,20	1,20
4,50	4,50	3,00	3	220	0,80	2,40	1,20
4,50	4,50	3,50	3	240	0,80	2,40	1,20
4,50	4,50	4,00	3	240	0,80	2,40	1,35
4,50	4,50	4,50	3	240	0,80	2,40	1,35
4,50	4,50	5,00	3	240	0,80	2,60	1,35
4,50	5,00	2,00	3	220	0,80	2,40	1,20
4,50	5,00	2,50	3	220	0,80	2,40	1,20
4,50	5,00	3,00	3	240	0,80	2,40	1,35
4,50	5,00	3,50	3	240	0,80	2,40	1,35
4,50	5,00	4,00	3	240	0,80	2,60	1,35
4,50	5,00	4,50	3	260	0,80	2,60	1,35
4,50	5,00	5,00	3	260	0,80	2,80	1,35
4,50	5,50	2,00	3	240	0,80	2,40	1,20
4,50	5,50	2,50	3	240	0,80	2,40	1,20
4,50	5,50	3,00	3	240	0,80	2,40	1,35
4,50	5,50	3,50	3	240	0,80	2,40	1,35
4,50	5,50	4,00	3	260	0,80	2,60	1,35
4,50	5,50	4,50	3	260	0,80	2,80	1,35
4,50	5,50	5,00	3	280	0,80	2,80	1,35
5,00	2,50	2,00	2	180	0,60	2,00	1,00
5,00	2,50	2,50	2	180	0,60	2,00	1,20
5,00	2,50	3,00	2	180	0,80	2,00	1,20
5,00	2,50	3,50	2	200	0,80	2,00	1,20
5,00	2,50	4,00	2	200	0,80	2,00	1,20
5,00	2,50	4,50	2	200	0,80	2,20	1,20
5,00	2,50	5,00	2	220	0,80	2,20	1,20
5,00	3,00	2,00	2	180	0,80	2,00	1,20
5,00	3,00	2,50	2	200	0,80	2,00	1,20
5,00	3,00	3,00	2	200	0,80	2,20	1,20
5,00	3,00	3,50	2	220	0,80	2,20	1,20
5,00	3,00	4,00	2	220	0,80	2,20	1,20
5,00	3,00	4,50	2	220	0,80	2,40	1,20
5,00	3,00	5,00	3	220	0,80	2,40	1,20
5,00	3,50	2,00	2	200	0,80	2,20	1,20
5,00	3,50	2,50	2	220	0,80	2,20	1,20
5,00	3,50	3,00	2	220	0,80	2,40	1,20
5,00	3,50	3,50	2	220	0,80	2,40	1,20
5,00	3,50	4,00	3	220	0,80	2,20	1,20
5,00	3,50	4,50	3	220	0,80	2,40	1,20
5,00	3,50	5,00	3	240	0,80	2,40	1,20
5,00	4,00	2,00	2	220	0,80	2,40	1,20
5,00	4,00	2,50	2	220	0,80	2,40	1,20
5,00	4,00	3,00	3	220	0,80	2,40	1,20

Datos del cartel			Perfiles		Cimentación		
Largo L(m)	Alto M(m)	Altura S/ Terreno h(m)	Nº Postes	Perfil (IPN)	Profun. A(m)	Largo B(m)	Ancho C(m)
5,00	4,00	3,50	3	220	0,80	2,40	1,20
5,00	4,00	4,00	3	240	0,80	2,40	1,20
5,00	4,00	4,50	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	4,00	5,00	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	4,50	2,00	2	220	0,80	2,40	1,40
5,00	4,50	2,50	3	220	0,80	2,40	1,20
5,00	4,50	3,00	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	4,50	3,50	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	4,50	4,00	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	4,50	4,50	3	260	0,80	2,60	1,40
5,00	4,50	5,00	3	260	0,80	2,60	1,40
5,00	5,00	2,00	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	5,00	2,50	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	5,00	3,00	3	260	0,80	2,60	1,40
5,00	5,00	3,50	3	260	0,80	2,60	1,40
5,00	5,00	4,00	3	260	0,80	2,80	1,40
5,00	5,00	4,50	3	280	0,80	2,80	1,40
5,00	5,50	5,00	3	240	0,80	2,40	1,40
5,00	5,50	2,00	3	240	0,80	2,60	1,40
5,00	5,50	2,50	3	260	0,80	2,60	1,40
5,00	5,50	3,00	3	260	0,80	2,80	1,40
5,00	5,50	3,50	3	280	0,80	2,80	1,40
5,00	5,50	4,00	3	280	0,80	2,80	1,40
5,00	5,50	5,00	3	280	0,80	2,80	1,60
5,50	2,50	2,00	3	160	0,60	2,00	1,00
5,50	2,50	2,50	3	180	0,60	2,00	1,20
5,50	2,50	3,00	3	180	0,60	2,00	1,20
5,50	2,50	3,50	3	180	0,80	2,00	1,20
5,50	2,50	4,00	3	200	0,80	2,00	1,20
5,50	2,50	4,50	3	200	0,80	2,00	1,20
5,50	2,50	5,00	3	220	0,80	2,20	1,20
5,50	3,00	2,00	3	180	0,60	2,00	1,20
5,50	3,00	2,50	3	180	0,80	2,00	1,20
5,50	3,00	3,00	3	200	0,80	2,00	1,20
5,50	3,00	3,50	3	200	0,80	2,20	1,20
5,50	3,00	4,00	3	220	0,80	2,20	1,20
5,50	3,00	4,50	3	220	0,80	2,20	1,20
5,50	3,00	5,00	3	220	0,80	2,40	1,20



NOTA:
EN CASO DE PILARES A DISTINTA ALTURA SOBRE TERRENO, SE CONSIDERA LA MAYOR

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO: Proyecto de construcción

TITULO: Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales

TERMINO MUNICIPAL: Alfoz de Lloredo-Reocín

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

AUTOR: María del Carmen Rodríguez Leal

ESCALA: 1/500

FECHA: Junio 2014

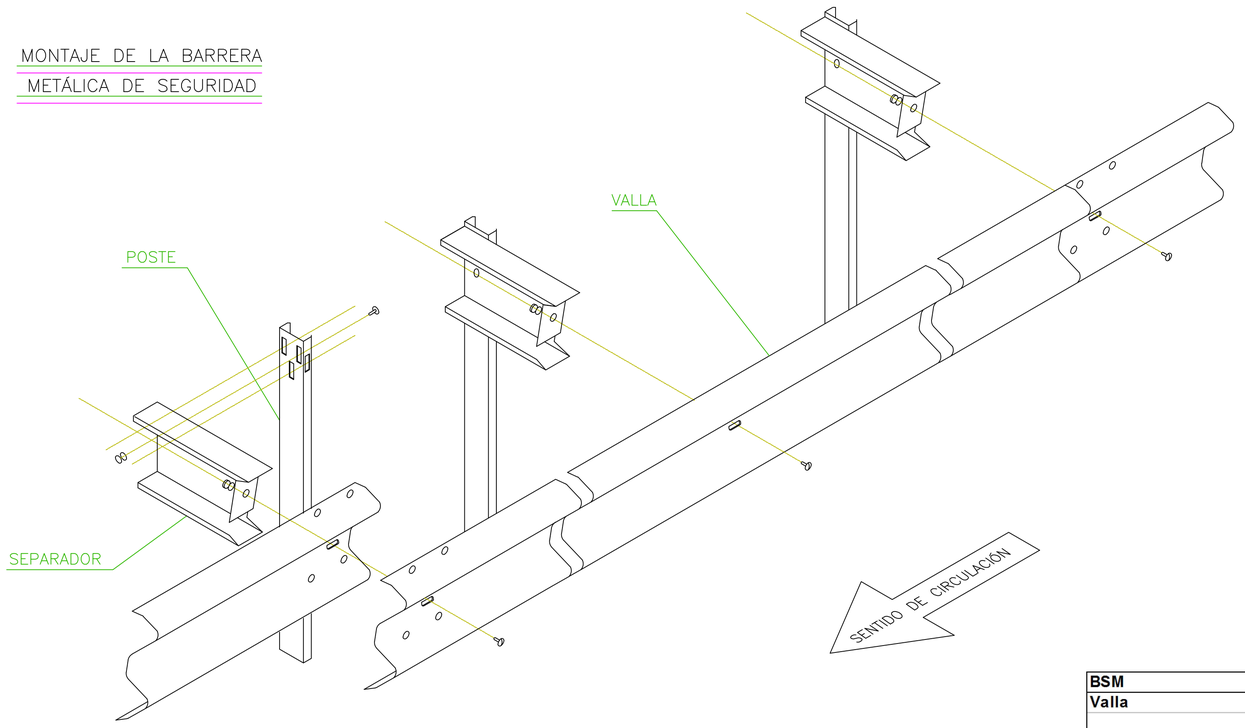
NORTE

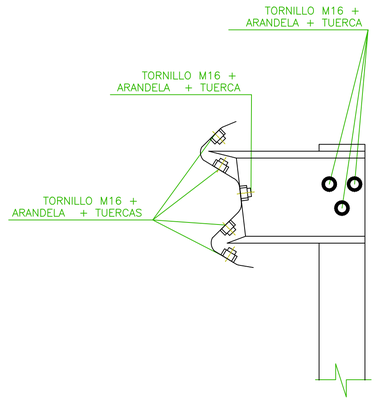
PLANO N: 4 DE 4

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

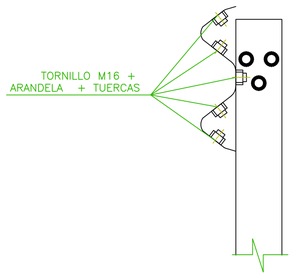
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

MONTAJE DE LA BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD



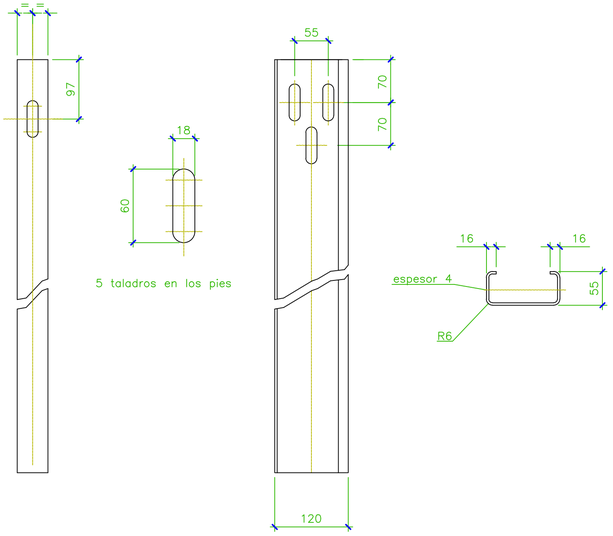


SECCIÓN DE LA BARRERA CON SEPARADOR

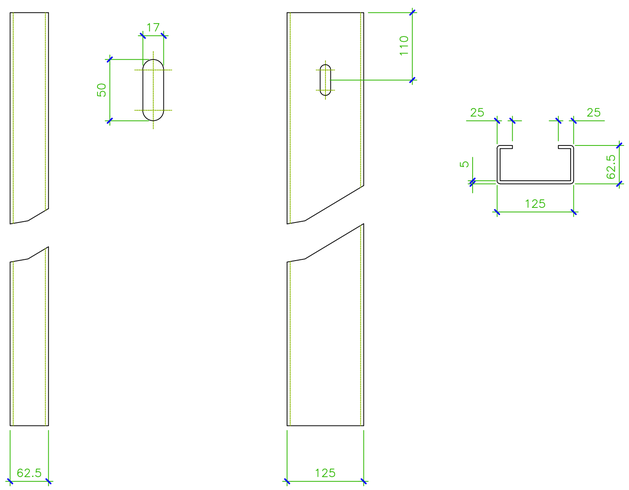


SECCIÓN DE LA BARRERA SIN SEPARADOR

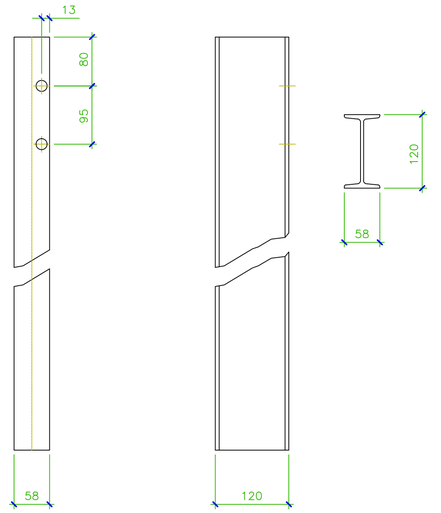
BSM	Normal/N2/W5/A		Normal/N2/W4/A	Normal/N2/W3/A	Alta/H2/W5/A
Valla	Estándar doble onda de 4 m	Estándar doble onda de 4 m o Tipo B de 4 m	Estándar doble onda de 4 m o Tipo B de 4 m	Estándar doble onda de 4 m o Tipo B de 4 m	Estándar triple onda de 4 m
Poste	C-120 cada 4 m ó IPN-120 cada 4 m	C-120 cada 4 m	C-120 cada 2 m	C-120 cada 1,33 m	C-125 cada 2 m
Separador	Si	No	No	No	Si
Tornilleria	M16	M16	M16	M16	M16
Instalación	Hinca o placa de anclaje	Hinca o placa de anclaje	Hinca o placa de anclaje	Hinca o placa de anclaje	Hinca o placa de anclaje
Pintura en cara posterior	Si	Si	Si	Si	Si
Marcado CE	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio



POSTE TIPO "C120"



POSTE TIPO "C125"



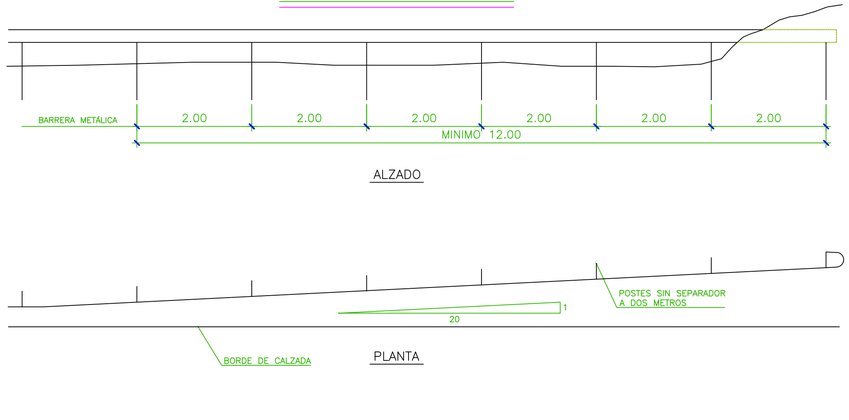
POSTE TIPO "IPN–120"

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE DEFENSA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 1 DE 6

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

EMPOTRAMIENTO EN EL TALUD

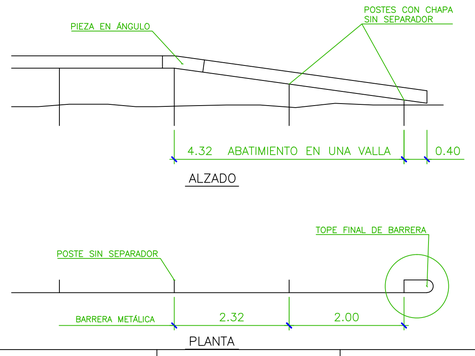


ABATIMIENTO TIPO H DE 12m.

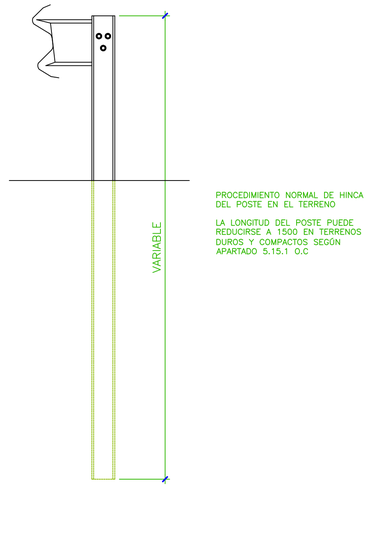


EMPLEOS EXCEPCIONAL. SOLO EN INSTALACIONES PROVISIONALES, EN EL FINAL DE LA BARRERA EN EL SENTIDO DEL TRAFICO

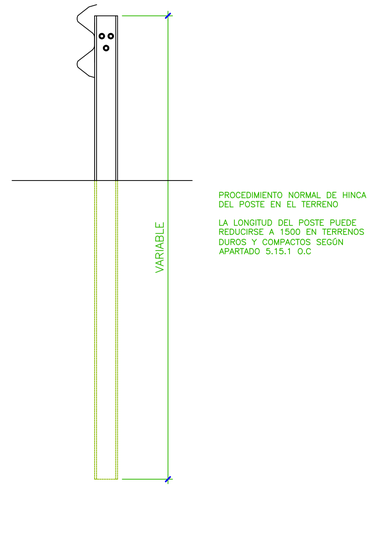
ABATIMIENTO TIPO H DE 4m.



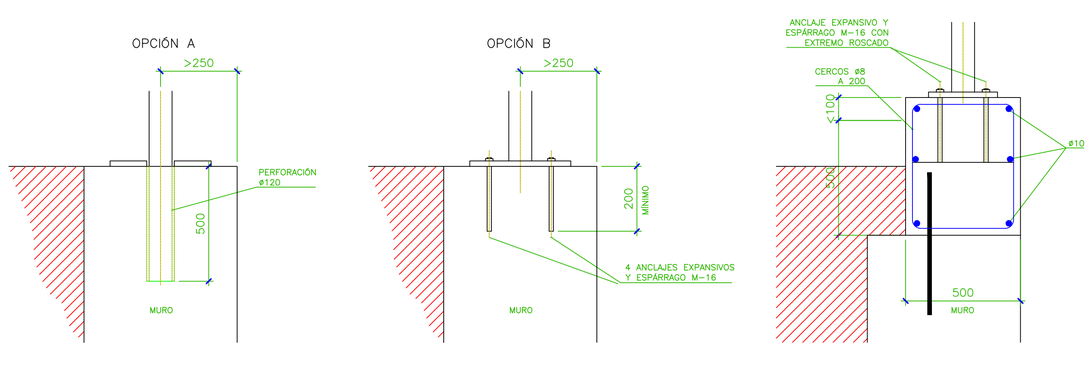
ANCLAJE DE LOS POSTES CON SEPARADOR



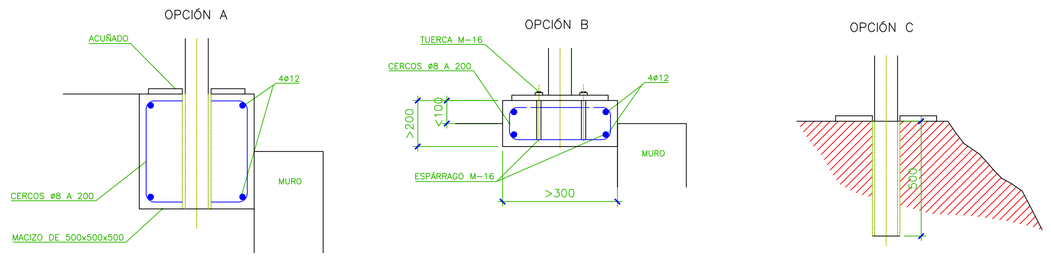
ANCLAJE DE LOS POSTES SIN SEPARADOR



ANCLAJE DE POSTES PROCEDIMIENTO EN CORONACIÓN DE MUROS O SOBRE OBRAS DE FABRICA



ANCLAJE DE POSTES PROCEDIMIENTO EN PROXIMIDAD DE MURO O EN ZONA EN QUE LA HINCA RESULTE IMPOSIBLE



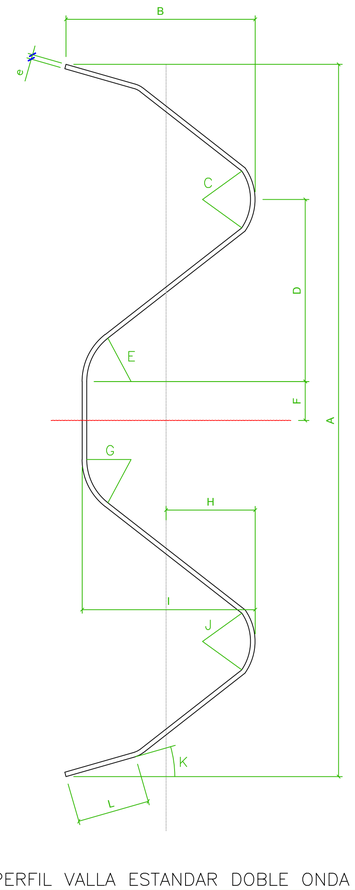
NOTA:
CUANDO LA BARRERA ESTÉ COLOCADA SOBRE UNA ESTRUCTURA, LOS POSTES SE DISPONDRÁN CADA 2m.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	11.4 SEÑALIZACIÓN BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES BARRERAS METÁLICAS 139 TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE DEFENSA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 2 DE 6

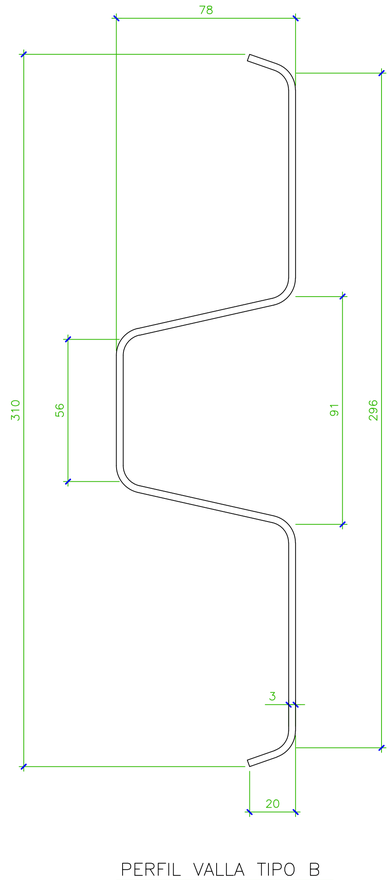
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

	NOMINAL	TOLER.−	TOLER.+
A	310	−1	6
B	82	−2	4
C	24	−2	2
D	82	−1	2
E	24	−2	2
F	14	−0.5	1
G	24	−2	2
H	39	−2.5	3
I	81	−1	4
J	24	−2	2
K	10α	−3α	3α
L	27	−2	3
e	3	−0.3	+0.3

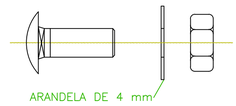


PERFIL VALLA ESTANDAR DOBLE ONDA



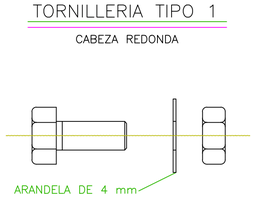
PERFIL VALLA TIPO B

	NOMINAL	TOLER.−	TOLER.+
A	502	−1	6
B	82	−2	4
C	24	−2	2
D	82	−1	2
E	24	−2	2
F	14	−0.5	1
G	24	−2	2
H	39	−2.5	3
I	81	−1	4
J	24	−2	2
K	10α	−3α	3α
L	27	−2	3
M	192	−1	2
N	59	−1	2
e	3	−0.3	+0.3



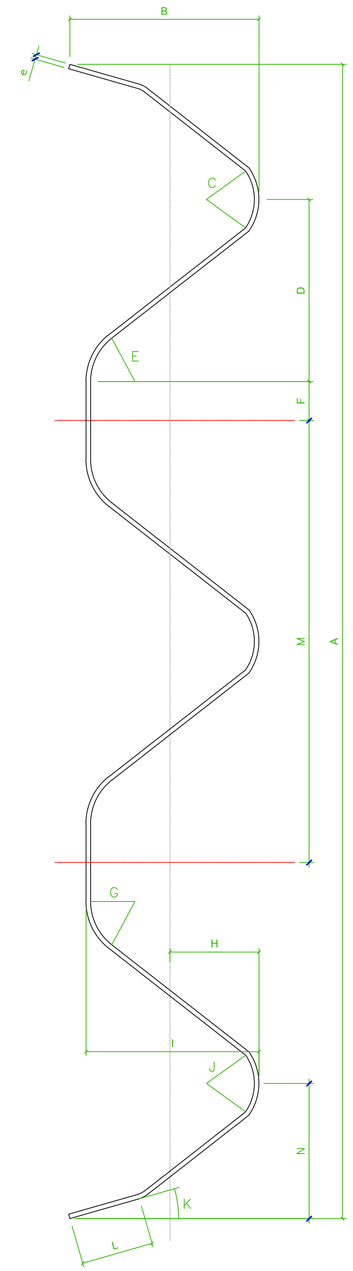
TORNILLERIA TIPO 1

CABEZA REDONDA

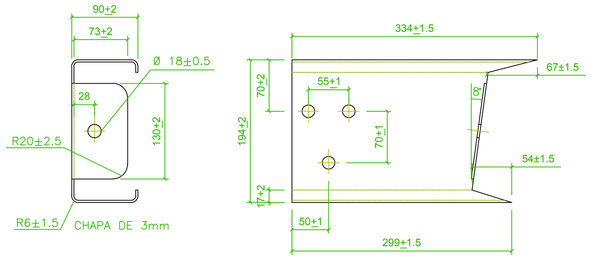


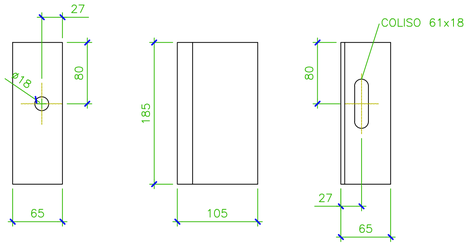
TORNILLERIA TIPO 2

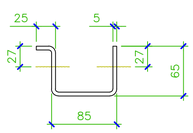
CABEZA HEXAGONAL



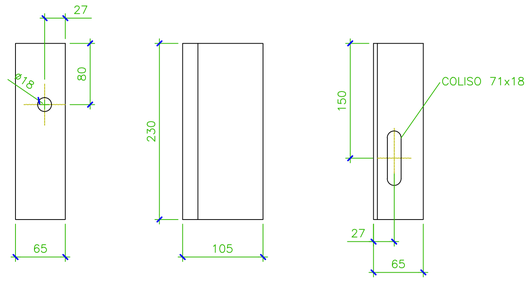
PERFIL VALLA ESTANDAR TRIPLE ONDA

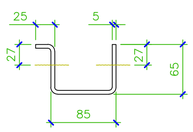






SEPARADOR ESTANDAR

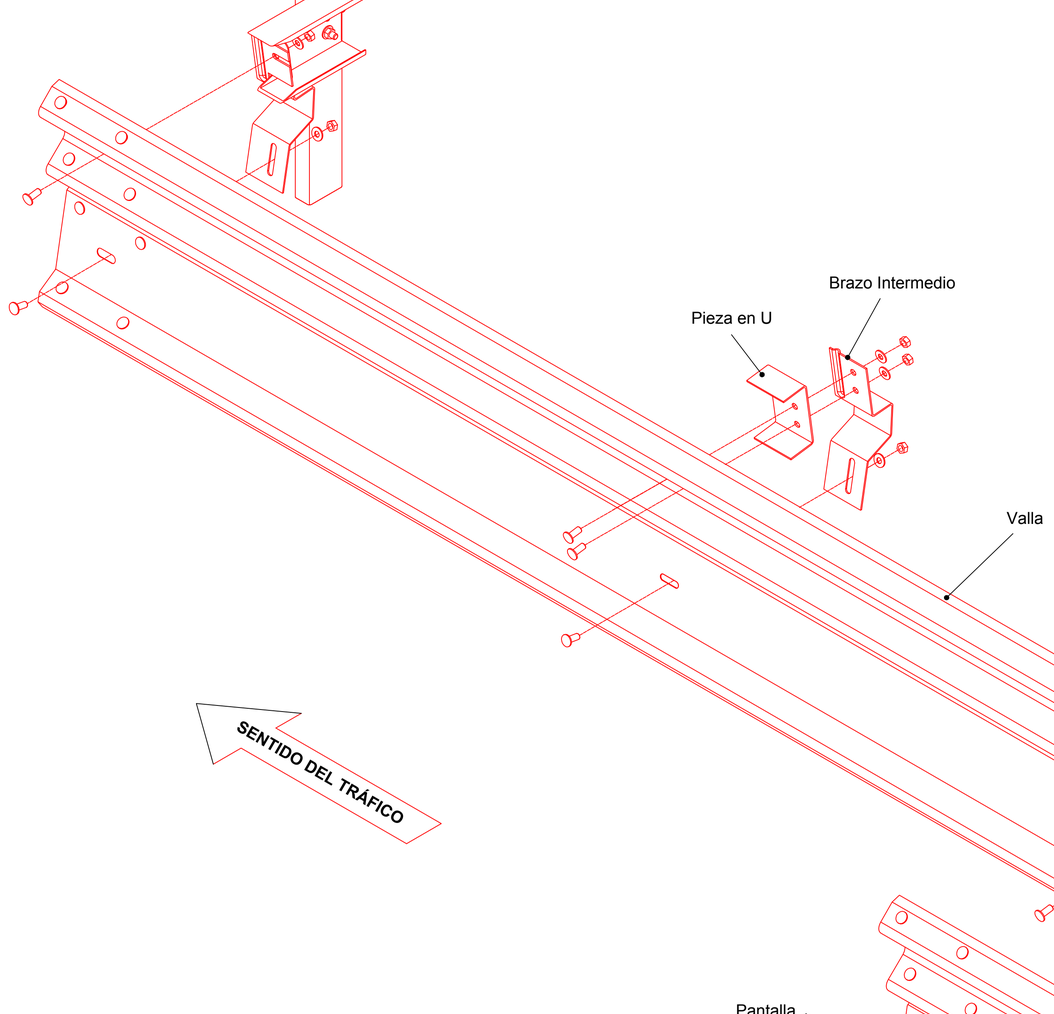


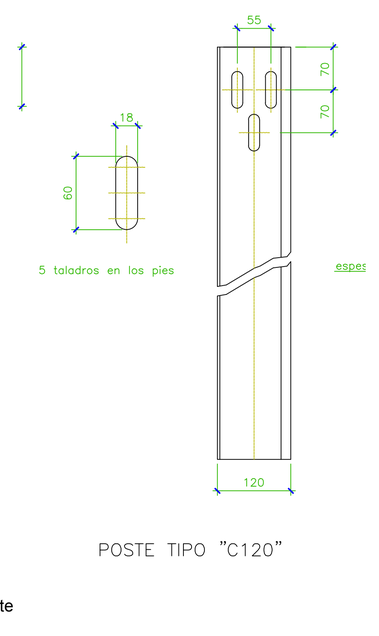


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE DEFENSA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 3 DE 6

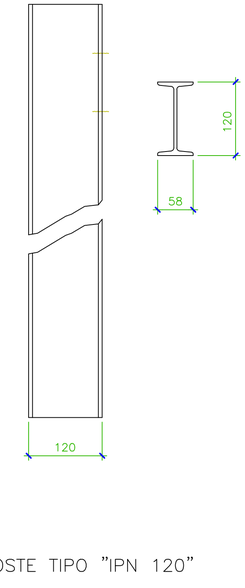
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

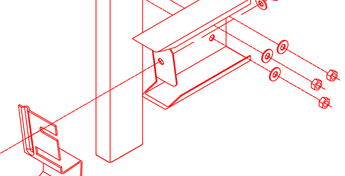


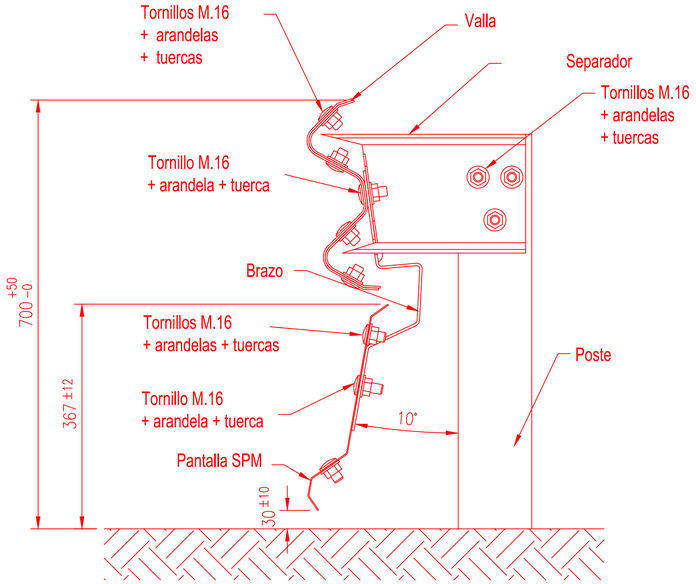


POSTE TIPO "C120"



POSTE TIPO "IPN 120"





BSM	Normal/N2/W4/A1	Normal/N2/W5/A1	Alta/H1/W4/B1
Valla	Estándar doble onda de 4 m y	Estándar doble onda de 4 m y	Estándar doble onda de 4 m y
	pantalla SPM	pantalla SPM	pantalla SPM
Poste	C-120 cada 2 m	C-120 cada 4 m	C-120 cada 2 m
	IPN-120 cada 4 m		
Separador	Si	Si	Si
Tornilleria	M16	M16	M16
Instalación	Hinca o placa de anclaje	Hinca o placa de anclaje	Hinca o placa de anclaje
Pintura en cara posterior	Si	Si	Si
Marcado CE	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO: Proyecto de construcción

TITULO: Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales

TERMINO MUNICIPAL: Alfoz de Lloredo-Reocín

PROVINCIA: Cantabria

TITULO DEL PLANO: PLANO DETALLE DEFENSA

AUTOR: María del Carmen Rodríguez Leal

ESCALA: 1/500

FECHA: Junio 2014

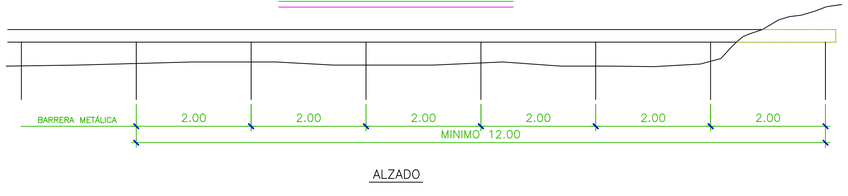
NORTE

PLANO N: 4 DE 6

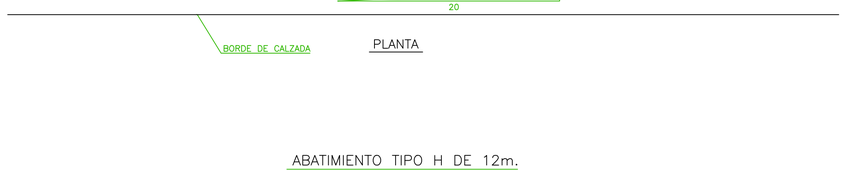
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

EMPOTRAMIENTO EN EL TALUD



ALZADO

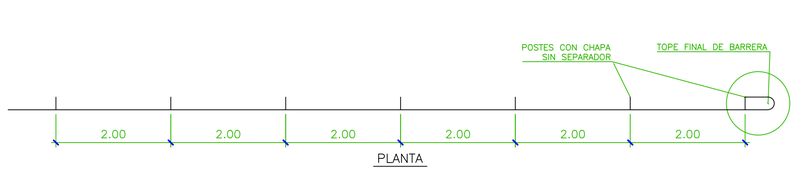


PLANTA

ABATIMIENTO TIPO H DE 12m.



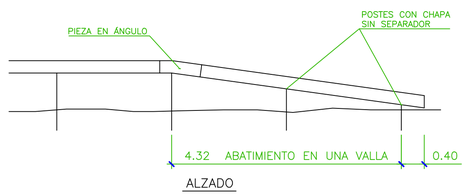
ALZADO



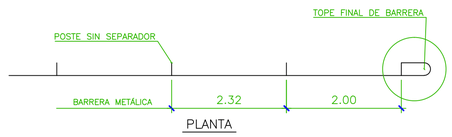
PLANTA

EMPLEOS EXCEPCIONAL. SOLO EN INSTALACIONES PROVISIONALES, EN EL FINAL DE LA BARRERA EN EL SENTIDO DEL TRAFICO

ABATIMIENTO TIPO H DE 4m.

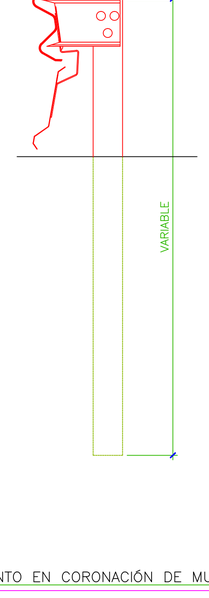


ALZADO



PLANTA

ANCLAJE DE LOS POSTES CON SEPARADOR

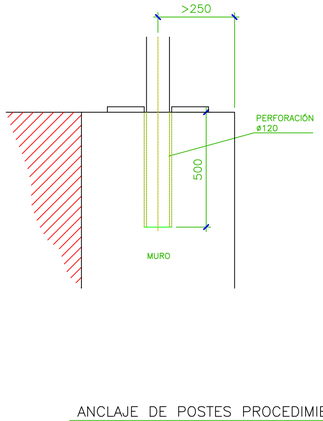


PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA DEL POSTE EN EL TERRENO

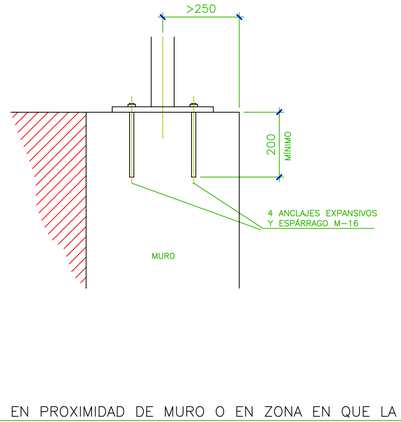
LA LONGITUD DEL POSTE PUEDE REDUCIRSE A 1500 EN TERRENOS DUROS Y COMPACTOS SEGÚN APARTADO 5.15.1 O.C

ANCLAJE DE POSTES PROCEDIMIENTO EN CORONACIÓN DE MUROS O SOBRE OBRAS DE FABRICA

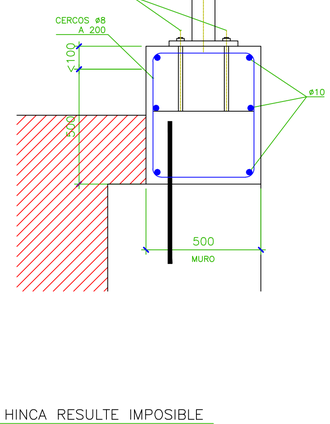
OPCIÓN A



OPCIÓN B

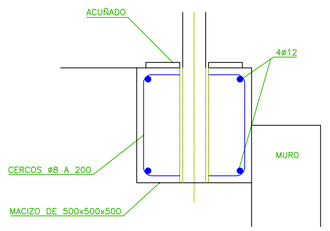


OPCIÓN C

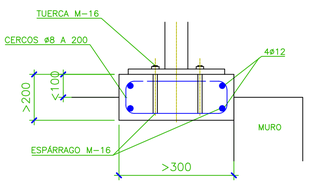


ANCLAJE DE POSTES PROCEDIMIENTO EN PROXIMIDAD DE MURO O EN ZONA EN QUE LA HINCA RESULTE IMPOSIBLE

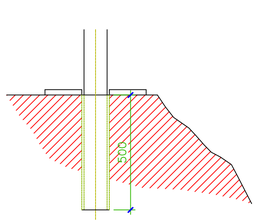
OPCIÓN A



OPCIÓN B



OPCIÓN C



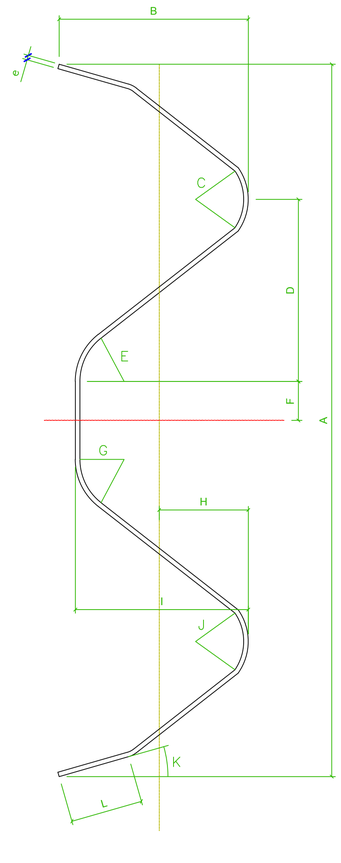
NOTA:
CUANDO LA BARRERA ESTÉ COLOCADA SOBRE UNA ESTRUCTURA, LOS POSTES SE DISPONDRÁN CADA 2m.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE DEFENSA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 5 DE 6

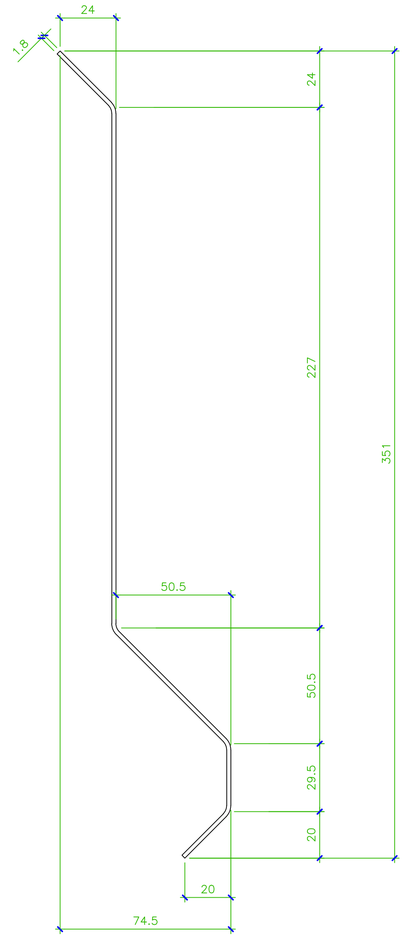
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

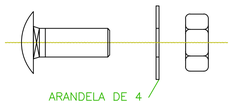
	NOMINAL	TOLER.−	TOLER.+
A	310	−1	6
B	82	−2	4
C	24	−2	2
D	82	−1	2
E	24	−2	2
F	14	−0.5	1
G	24	−2	2
H	39	−2.5	3
I	81	−1	4
J	24	−2	2
K	10º	−3º	3º
L	27	−2	3
e	3	−0.3	+0.3



PERFIL VALLA ESTANDAR DOBLE ONDA

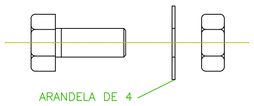


PERFIL PANTALLA SPM



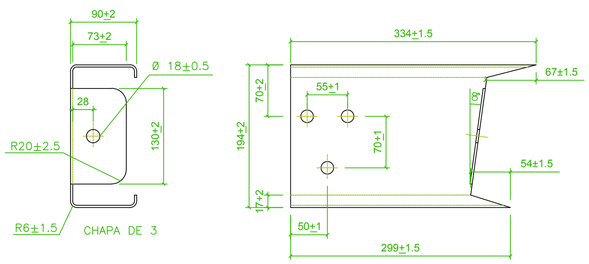
TORNILLERIA TIPO 1

CABEZA REDONDA

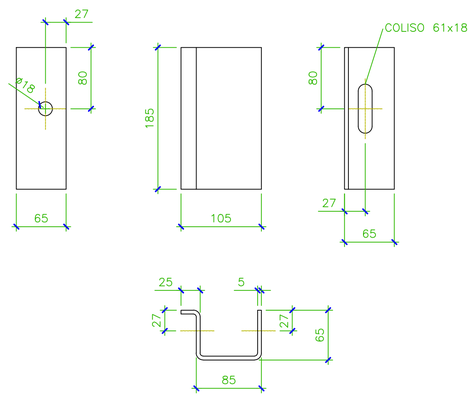


TORNILLERIA TIPO 2

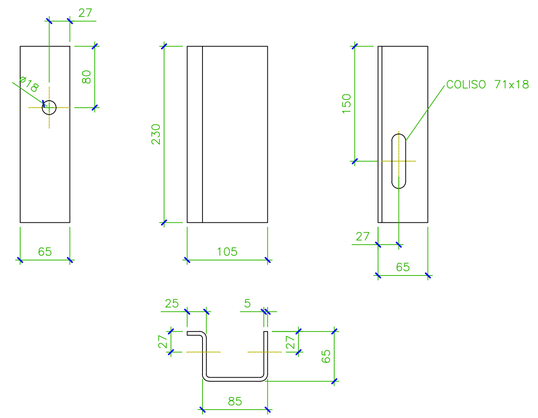
CABEZA HEXAGONAL



SEPARADOR ESTANDAR



SEPARADOR TIPO 1



SEPARADOR TIPO 2

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO Proyecto de construcción	TITULO Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo-Novales	TERMINO MUNICIPAL Alfoz de Lloredo-Reocín PROVINCIA Cantabria	TITULO DEL PLANO PLANO DETALLE DEFENSA	AUTOR María del Carmen Rodríguez Leal	ESCALA 1/500	FECHA Junio 2014	NORTE	PLANO N 6 DE 6

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

DOCUMENTO Nº3-PPTP

Contenido

1. Consideraciones previas 4

1.1. Consideraciones previas 4

2. Introducción y generalidades 5

2.1. Artículo C100/08.- Definición y ámbito de aplicación 5

2.2. Artículo C101/07.- Disposiciones generales 6

2.3. Artículo C102/08.- Descripción de las obras 7

2.4. Artículo C103/07.- Iniciación de las obras 12

2.5. Artículo C104/08.- Desarrollo y control de las obras 12

2.6. Artículo C105/08.- Responsabilidades especiales del contratista 13

2.7. Artículo C106/10.- Medición y abono 13

2.8. Artículo C107/11.- Obligaciones preventivas del contratista 15

3. Materiales básicos 19

3.1. Artículo C213/09.Emulsiones bituminosas 19

3.2. Artículo C291/04.- Tubos de PVC 20

3.3. Artículo C292/04.- Tubos prefabricados de hormigón 26

3.4. Artículo C293/04.- Tubos de polietileno 28

3.5. Artículo C294/06.- Tubos de fundición 29

4. Explanaciones 31

4.1. Trabajos preliminares 31

4.1.1. Artículo C300/07.- Desbroce del terreno 31

4.1.2. Artículo C305/04.- Demolición de firme mediante fresado en frío 32

4.1.3. Artículo C306/07.- Tala de árbol con extracción de tocón 32

4.1.4. Artículo C312/11.- Retirada de elementos de señalización vertical, farolas y postes 33

4.1.5. Artículo C313/11.- Retirada de barrera de seguridad 34

4.1.6. Artículo C314/11.- Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m^2 35

4.2. Excavaciones 36

4.2.1. Artículo C320/11.- Excavación de la explanación y préstamos 36

5. Rellenos 39

5.1. Artículo C330/10.- Terraplenes 39

5.2. Artículo C331/10.- Pedraplenes 40

5.3. Artículo C33/04.-Rellenos de material drenante 42

6. Drenaje 44

6.1. Cunetas 44

6.1.1. Artículo C400/08.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra 44

6.1.2. Artículo C403/07.- Trasdosado de cuneta 45

7. Firmes 47

7.1. Capas granulares 47

7.1.1. Artículo C510/11.- Zahorras 47

7.2. Riegos y macadam bituminosos 49

7.2.1. Artículo C530/06.- Riegos de imprimación 49

7.2.2. Artículo C531/09.- Riegos de adherencia 50

7.3. Mezclas bituminosas 50

7.3.1. Artículo C542/11.- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso 50

8. Puentes y otras estructuras 54

8.1. Componentes 54

8.1.1. Artículo C600/08.- Armaduras a emplear en hormigón armado 54

8.1.2. Artículo C610/11.- Hormigones 54

8.2. Obras de fábrica 55

8.2.1. Artículo C660/08.- Formación de base de asiento de rellenos mediante escollera 55

8.3. Elementos auxiliares 57

8.3.1. Artículo C680/08.- Encofrados y moldes 57

9. Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras 59

9.1. Artículo C700/11.- Marcas viales 59

9.2. Artículo C701/11.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes 60

9.3. Artículo C702/04.- Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal 63

9.4. Artículo C703/11.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes 64

9.5. Artículo C704/11.- Barreras de seguridad 66

10. Varios 69

10.1. Artículo C813/11.- Canalización para servicios 69

10.2. Artículo C815/11.- Cuadro general de maniobra, protección o distribución 70

10.3. Artículo C825/05.- Siega y desbroce mecánicos 74

11. Gestión de los residuos de construcción y demolición 76

11.1. Artículo C860/11.- Gestión de los residuos de construcción y demolición 76

11.2. Partidas alzadas 78

11.2.1. Artículo C900/07.- Partidas alzadas 78

11.2.2. Artículo C901/11.- Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra 78

11.2.3. Artículo C902/10.- Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras 79

11.2.4. Artículo C903/11. Partidas alzadas de abono íntegro 80

1. CONSIDERACIONES PREVIAS

1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Por razones de eficacia y aclaración documental, resulta fundamental iniciar este Pliego con las siguientes consideraciones:

1ª.- Como se establece en el Artículo C100/08.- "*Definición y ámbito de aplicación*", el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se limita en sí mismo a complementar y, en su caso, a modificar el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) actualizado, además de introducir y definir unidades nuevas no existentes en el mismo.

2ª.- En consecuencia, es absolutamente imprescindible para la lectura, interpretación y aplicación de este Pliego, contar también, a la vez, con el PG-3 actualizado en la forma que se establece detalladamente en el Artículo C100/08.- "*Definición y ámbito de aplicación*".

3ª.- Lo establecido en el RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (en adelante RGLCAP), será de aplicación siempre que no contradiga lo dispuesto en la Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (en adelante TRLCSP).

2. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

2.1. ARTÍCULO C100/08.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 100.- *"Definición y ámbito de aplicación"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra, de acuerdo a los Artículos 116 y 117 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), para la obra siguiente:

Proyecto de construcción: *"Proyecto de trazado y ampliación de plataforma de la CA-354 Golbardo - Novales, p.k. 0+000 al p.k. 5+823. Tramo: Golbardo – Novales"*.

Ámbito de aplicación

Las referencias que en el presente Pliego se hacen al PG-3 vigente o PG-3 se refieren al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por O.M. de 2 de julio de 1976 (BOE del 7), actualizadas a la fecha del presente Proyecto con las modificaciones experimentadas desde entonces, tanto a través de Órdenes Ministeriales como de Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Todo ello será de aplicación a las obras de carreteras y puentes de cualquier clase adscritas a los Servicios de la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras en virtud de las competencias que a la Consejería de Obras Públicas y Vivienda confiere la Ley de Cantabria 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, en especial en base a la disposición adicional tercera y a la disposición transitoria tercera de la misma, así como el resto de disposiciones que subsidiariamente sean de aplicación.

El mencionado PG-3 vigente (en adelante PG-3) será de aplicación a la obra definida en el párrafo anterior en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego, de conformidad con lo que dispone el Artículo 68 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.

Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

PPTP, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

PCAG, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

PCAP, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.

TRLCSP, Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Contratos del Sector Público.

RGLCAP, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

C., Cláusula del PCAG.

D.O., Director de la Obra.

PG-3 vigente o PG-3, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.

RGC, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.

LPRL, Ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Reglamento S.P., RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Reglamento C.A.E., RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales.

ESS, Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto.

EBSS, Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido, en su caso, en el Proyecto.

PSS, Plan de Seguridad y Salud.

EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.

REBT, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.

ITC, Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT.

Para mayor claridad explicativa, la numeración y denominación de los Artículos del presente Pliego, en las unidades que coincidan con el PG-3, se han mantenido idénticos a los de éste, haciéndose en el presente Pliego expresa referencia a la aplicación de las prescripciones correspondientes del PG-3, además de incluir las complementarias o modificativas establecidas expresamente en el mismo.

Además, se han incorporado las unidades necesarias, no existentes en el PG-3, siguiendo un orden y numeración coherentes con éste; todo ello de acuerdo al Artículo 68 del RGLCAP.

En consecuencia, se indica expresamente que será de aplicación en la presente obra el PG-3, además de las prescripciones complementarias o modificativas que se establecen en el presente Pliego.

La referencia que en el Artículo 100.2 del PG-3 se hace a la Ley de Contratos del Estado y al Reglamento General de Contratación hay que entenderlas referidas al LCSP y al RGLCAP respectivamente.

2.2. ARTÍCULO C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- *"Disposiciones generales"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Personal y medios del contratista

El Contratista dispondrá, al menos, 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 8 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 C107/11.- *"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.

Responsabilidades del contratista

El contratista es el responsable último de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de la obra, así como del resultado del empleo de los medios y métodos de ejecución, aún cuando para la utilización de los materiales y para el empleo de los medios y métodos de ejecución se requiera la aprobación del D.O., y hasta el límite establecido por las normas de aplicación y la legislación vigente. Responde así el contrato de obras a lo que siempre ha sido, un contrato de "resultado" o de "cuerpo cierto".

Libro de incidencias

Con el fin de evitar interferencias con el Libro de Incidencias regulado por el RD 1627/1997 en el ámbito de la seguridad y salud en las obras de construcción, el también denominado Libro de Incidencias en la C. 9 del PCAG, se denominará Diario de Obra.

2.3. ARTÍCULO C102/08.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- *"Descripción de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, teniendo en cuenta, que:

- La referencia al Artículo 66 del RGC, en 102.1 del PG-3, lo es realmente al 68 del RGLCAP.
- La referencia al Artículo 65 del RGC, en 102.2, lo es realmente al 129 del RGLCAP.
- 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.

1.- Documentos contractuales

Serán contractuales:

- Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, las indicadas en su Artículo 161.
- Planos
- PPTP
- Cuadros de precios nº1 y nº2

2.- 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: *no clasificada*
- Categoría de tráfico pesado según la Norma para el dimensionamiento de firmes de la red de carreteras
- del País Vasco : *T4A*
- Categoría de la explanada: *E25*
- Zona térmica estival según la Norma 6.1-IC : *Clima templado y húmedo*
- Tipo de ambiente según la Norma EHE-08 : *IIa*

3.- 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:

- **El pedraplén** (sea en base de asiento, en coronación de explanada tipo E25, o en otro lugar), la escollera (en base de asiento de rellenos, para formación de muro de escollera, o para cualquier otro uso), el terraplén y el resto de rellenos, provendrán de las excavaciones de la propia obra, de acuerdo a lo establecido en el apartado 4.5. *"Procedencia de los materiales naturales"*, del presente artículo.
- **La zahorra artificial y resto de materiales granulares**: Provendrán de las excavaciones de la propia obra o de cantera (distancia máxima 15 km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma), con excepción de los áridos destinados a capas de rodadura de mezclas bituminosas, que dadas sus especiales condiciones pueden no encontrase en el entorno de la obra. Si son ofitas procederán de la zona de San Felices (Haro-La Rioja) y/o de la zona de Palencia en el caso de que sean silíceos, siendo válidas otras procedencias siempre que el material cumpla lo especificado en los correspondientes artículos del PPTP.
- **Hormigones:** Procederán en su totalidad (100 %) de plantas del entorno de la obra (distancia máxima 15 Km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma).
- **Mezclas bituminosas**: Procederán en su totalidad (100 %) de plantas del entorno de la obra (distancia máxima 40 Km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma).
- **Materiales manufacturados:** Procederán de cualquiera de las fábricas que los produzcan y/o de los almacenes mayoristas, siendo su ámbito territorial el nacional (para el productor y/o el distribuidor en el caso de importación por mayorista).

4.- Descripción de la obra

El nuevo tramo de carretera proyectado tiene las características establecidas en la Orden de Estudio: una sola calzada, velocidad de proyecto V_p = 30/40 km/hora, según tramos, plataforma de 6,5m de anchura, con dos carriles de circulación para vehículos de 3,00m y dos arcenes de 0,25m, firme de aglomerado bituminoso en caliente e iluminación en las intersecciones.

El nuevo tramo de carretera tiene una longitud de 5.835,15 m, comienza en el p.k. 0+400 de la carretera, una vez finalizada la travesía del núcleo urbano de Golbardo, en el punto en que conecta con el nuevo trazado de

la carretera CA-354 incluido en el proyecto de construcción del nuevo puente sobre el río Saja. Concluye en la intersección con la carretera autonómica CA-353, Puente San Miguel - Cóbreces, en la localidad de Novales.

El proyecto no incluye elementos singulares importantes (viaductos, túneles, etc.), solamente dos intersecciones a nivel, tipo T con cuñas de entrada y salida, con los viales municipales que conducen a las localidades de La Busta (p.k. 0+770) y Rudagüera (p.k. 1+500).

4.1. Geotecnia

La carretera discurre por un terreno calizo fuertemente carstificado con numerosas dolinas, con tramos de suelos inestables que han provocado corrimientos de poca profundidad.

4.2. Desmontes

A continuación se incluye una tabla-resumen con los taludes de desmonte establecidos para los diferentes tramos de la carretera:

p.k. al p.k.	Talud (V):(H)
0+400 – 0+550	2:1
0+700 – 3+500	1:1
3+650 – 5+520	3:1
5+720 – 5+800	1:2

En el estudio geológico-geotécnico se recogen con mayor detalle los diferentes tramos de desmonte, indicándose las características del terreno a desmontar, el talud que se debe dar al desmonte, como se puede realizar la excavación en ese tramo (sólo a efectos indicativos), la posible utilización de los materiales excavados y observaciones útiles para ejecutar los desmontes.

Se considera la excavación *"no clasificada"*, pudiendo realizarla el contratista con máquina retroexcavadora, con explosivos, con martillo hidráulico acoplado a máquina retroexcavadora o por otros medios, según las características del terreno en cada tramo de la carretera.

4.3. Rellenos

No se proyectan rellenos importantes, pudiéndose adoptar para ellos, como norma general, un talud 2(V):3(H). El apoyo de los rellenos a media ladera debe realizarse con excavación previa de bermas horizontales, siempre que la pendiente de la ladera sea mayor de 10^{o}.

Cuando sea necesario ocupar con el relleno una torca (p.k. 1+340, p.k. 3+520 y vertedero), éste deberá ejecutarse como se indica en el punto 4 del estudio geológico-geotécnico.

4.4. Vertedero

Al existir en el proyecto exceso de excavación el material sobrante deberá llevarse a vertedero, para lo cual se ha habilitado en el proyecto un terreno (una torca de grandes dimensiones) situado en el p.k. 3+700, margen izquierda, en el que se puede depositar todo el material sobrante. La superficie del vertedero, una vez vertido todo el material, será unos 8.150 m^2. El volumen de material a verter será unos 44.000m^3.

4.5. Procedencia de materiales naturales

En el proyecto está previsto excavar unos 111.000 m^3. El volumen de los rellenos tipo terraplén y pedraplén, de escollera y de áridos precisos para ejecutar la obra es mucho menor (en total unos 63.000 m^3), existiendo un exceso de excavación, que, dado que gran parte de los materiales excavados son de naturaleza rocosa, permitirá la reutilización del material excavado en la propia obra.

Por ello procederá de la excavación de la obra la totalidad, de:

El material necesario para la formación de rellenos tipo terraplén y pedraplén.

La escollera precisa para la formación de muros de escollera y para la cimentación de las obras de drenaje transversal, si fuera necesario.

La escollera empleada en el apoyo de los rellenos colocados sobre las torcas situadas en el p.k. 1+340 y p.k 3+520 y en el fondo del vertedero.

El pedraplén de tamaño 0/300mm, necesario para ejecutar la coronación de la explanada.

Dado que el material procederá de la excavación de la propia obra solamente se abonará la formación de las unidades de obra precedentes.

La totalidad del árido de tamaño 12/25mm, empleado como material de filtro colocado sobre la escollera de base de apoyo de los rellenos de las torcas y del vertedero, y 10.500 m^3 de zahorra artificial se fabricarán en obra mediante una planta de machaqueo móvil; para lo cual el contratista deberá realizar la tramitación ambiental pertinente.

El resto de la zahorra artificial que está previsto emplear en la obra, aproximadamente 9.500m^3, procederá de cantera.

4.6. Trazado

La definición de los diferentes elementos de trazado se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la Norma 3.1-IC *"Trazado"* del Ministerio de Fomento, teniendo en cuenta las características del terreno y la conexión a los viales existentes. De acuerdo a lo indicado en la Orden de Estudio se ha adoptado una velocidad de proyecto V_p = 40 Km/h, salvo en el tramo comprendido entre el p.k. 4+400 y el p.k. 5+280, en que dicha velocidad de proyecto se ha reducido a 30 Km/h.

El trazado de la carretera, en planta y alzado, está compuesto, por:

- Tronco
- Intersección en p.k. 0+770 (acceso a La Busta)
- Intersección en p.k. 1+500 (acceso a Rudagüera)
- Las intersecciones y sus conexiones a los viales existentes están definidas geométricamente en planta y alzado.

El trazado en planta del tronco de la carretera está compuesto por alineaciones rectas y curvas circulares, unidas por curvas de acuerdo tipo clotoides. En planta el radio mínimo normal es de 50m y el radio mínimo excepcional es de 23m, inferior al mínimo establecido por la Norma 3.1-IC para la velocidad de proyecto de 30km/hora. Su trazado en alzado está formado por rasantes rectas, rampas y pendientes, unidas por alineaciones tipo parábola, cóncavas y convexas, con parámetros mínimos $K_{V\ cóncavo}$ = 800 y $K_{V\ convexo}$ = 700.

Las secciones transversales, en metros, son las siguientes:

UNIDAD DE OBRA	SECCIÓN TRANSVERSAL				
	arcén	carril	carril	arcén	Total
Tronco de la carretera	0,25	3,00	3,00	0,25	6,50
Camino de acceso a vertedero	--	--	--	--	6,00

Los sobreanchos adoptados en este proyecto para las curvas circulares, son, en metros, los siguientes:

Radio (m)	23	25	30	40	50	60	70	80	> 80
Sobreancho	1,50	1,20	0,80	0,60	0,40	0,35	0,30	0,25	0,00

En el anejo a la memoria nº 5 *"Trazado y replanteo"* se incluyen los datos de las alineaciones y rasantes proyectadas para el tronco de la carretera y cada una de las intersecciones, y el replanteo de los ejes cada 20m, en planta y alzado, así como la descripción general de sus características.

En el documento nº2 *"Planos"* se recogen los de trazado y replanteo en planta y los perfiles longitudinales que engloban las características del trazado en alzado, así como los diagramas de curvaturas y peraltes.

4.8. Drenaje longitudinal

En los tramos de desmonte se han adoptado los siguientes tipos de cunetas:

Cuneta de hormigón en masa, de sección triangular asimétrica, de 0,75m de anchura y 0,25m de profundidad, con taludes 4H/1V en el lado de la calzada y 1H/1V en el lado del desmonte.

El drenaje profundo se realiza mediante los colectores, que se indican a continuación:

Colectores longitudinales de PVC corrugado, 400mm de diámetro, bajo cuneta de desmonte.

Colectores transversales a la calzada, de desagüe de los elementos superficiales u otros colectores. El diámetro de todos estos colectores de desagüe transversal será de 400mm.

Zanjas drenantes con dren profundo, de diámetro 160mm, bajo las cunetas de hormigón.

Todos los elementos de drenaje longitudinal, colectores, rigolas, bordillos y bajantes se encuentran definidos en los planos de las secciones tipo.

4.9. Secciones estructurales de firme

La categoría de tráfico y tipo de explanada elegidas en el proyecto, son T4A y E25, respectivamente; compuesta, ésta última, por una capa 70 cm de espesor de pedraplén, de tamaño 0/300mm, extendida sobre la plataforma de desmonte o el núcleo de los terraplenes; sobre esta capa de pedraplén se extenderá una capa de 10 cm de zahorra artificial, con el fin de regularizar la superficie resultante.

La sección estructural de firme proyectada, es la siguiente:

Tronco

- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 D, en capa de rodadura.
- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 60/70 S, en capa intermedia.
- 30 cm de zahorra artificial.

Camino de acceso al vertedero

Se proyecta una sección de firme compuesta por las siguientes capas:

30 cm de zahorra artificial, extendida sobre el pedraplén que constituye la coronación de la explanada.

4.10. Muros

Se proyectan muros De hormigón en masa y muros ménsula de hormigón armado. La situación de estos muros y sus características principales se resumen en la siguiente tabla:

MURO	SITUACIÓN		MARGEN	TIPO DE MURO (*)	LONGITUD	ALTURA	
	p.k. inicial	p.k. final				mínima	máxima
1I	0+660	0+700	Izquierda	HA5	40.00	2,70	6,40
1D	0+660	0+700	Derecha	HA3.95	40.00	2,90	5,00
2D	0+700	0+710	Derecha	HA	10.00	2,90	5,00
2I	0+920	0+950	Izquierda	HA	30.00	4,15	4,15
3I	1+040	1+090	Izquierda	HM	50.00	2,40	3,25
4I	1+140	1+180	Izquierda	HM	40.00	1,40	2,15
5I	2+840	2+870	Izquierda	HM	30.00	2,00	2,00
6I	3+030	3+050	Izquierda	HM	20.00	1,25	1,25
3D	3+220	3+360	Derecha	HM	140.00	0,65	2,15
4D	3+530	3+580	Derecha	HM	50.00	1,10	2,30
5D	3+980	4+030	Derecha	HM	50.00	1,17	1,25
7I	5+080	5+100	Izquierda	HM	20.00	1,00	1,00
8I	5+150	5+180	Izquierda	HM	30.00	0,57	1,25
9I	5+290	5+400	Izquierda	HM	110.00	0,80	3,12

(*) HA: hormigón armado, HM: hormigón en masa, ES: escollera.

En el anejo a la memoria nº8 *"Muros"* se acompaña el cálculo de las diferentes secciones de los distintos tipos de muro, sus dimensiones y características.

4.12. Señalización de obra

Se proyecta la señalización de las obras, de acuerdo a lo establecido en Norma de Carreteras 8.3-IC *"Señalización de obras"*.

Para ello se incluyen en el capítulo presupuestario correspondiente tanto la señalización horizontal de las diferentes capas de aglomerado que constituyen el firme, como la señalización vertical y el balizamiento necesarios.

Las señales verticales de señalización de obra tendrán una retrorreflectancia nivel I, sus dimensiones serán: 60cm de diámetro, las circulares, y 90cm de lado, las triangulares.

4.13. Señalización, balizamiento y defensa

4.13.1. Señalización horizontal

Para definir la señalización horizontal se ha tenido en cuenta lo establecido en la Norma de Carreteras 8.2-IC *"Marcas Viales",* del Ministerio de Fomento.

Todas las marcas viales proyectadas serán reflectantes en color blanco, definiéndose sus formas y características en los planos de detalle.

Las marcas viales empleadas son las siguientes:

Discontinuas	Continuas	Transversales	Flechas	Inscripciones	Otras marcas
M-1.3	M-2.2	M-4.1		M-6.4	M-7.2
	M-2.6	M-4.2		M-6.5	

4.13.2. Señalización vertical

La señalización vertical se ha proyectado siguiendo la Instrucción 8.1-IC/99 *"Señalización Vertical"* y los catálogos de señales de circulación publicados por el Ministerio de Fomento.

En los planos de planta se han representado las distintas señales proyectadas, con su clave de identificación.

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicaciones generales.
- Carteles de indicación de orientación.

4.13.3. Balizamiento

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar determinadas características de la vía. Para ello se han proyectado los siguientes elementos de balizamiento:

- Captafaros adosados a la barrera de seguridad metálica.
- Paneles direccionales para balizamiento de curvas.

4.13.4. Defensas

El proyecto se ha realizado teniendo en cuenta lo establecido en la OC 321/95 TyP "*Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos*", modificada por la OC 28/09 sobre *"Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas"*, y las ordenes circulares 18/2004 y 18bis/2008 "*Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas*".

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

- Barrera metálica Normal N2/W5/A.

- Barrera metálica Alta/H2/W5/A.
- Barrera metálica con valla para protección de motoristas Normal N2/W5/A1.
- Barrera metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1.

La situación de cada uno de estos tipos de barrera metálica se encuentra definido en el anejo a la memoria nº11 *"Señalización, balizamiento y defensa"*, y en los planos correspondientes.

2.4. ARTÍCULO C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- *"Iniciación de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

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.

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.

El Artículo 144 del RGLCAP establece la obligación del Contratista, en obras plurianuales, de presentar un programa de trabajos en el plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. Si la obra no tiene ese carácter, tal obligación existe sólo cuando así se establezca en el PCAP. A estos efectos, a modo de propuesta al Órgano de Contratación, y si la obra no fuese plurianual, se indica que el programa de trabajos ... sí / no ... debe considerarse necesario, siempre y cuando así se ratifique, en efecto, en el PCAP.

El método a emplear, en su caso, para la elaboración por el Contratista del programa de trabajos será cualquiera de los establecidos en el PG-3, previa aceptación del D.O.

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.

2.5. ARTÍCULO C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 104.- *"Desarrollo y control de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Ensayos e informes, en base a los Artículos 145 y 67.3i) del RGLCAP

Serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis necesarios para garantizar que los materiales que aporte y las unidades de obra que realice cumplen las exigencias de calidad establecidas en el presente Pliego y en la normativa técnica que resulte aplicable. También serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis siguientes:

- Los necesarios para adecuar la fórmula de trabajo a utilizar en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesaria a juicio del D.O.
- Los relacionados con tramos de prueba en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesario a juicio del D.O.
- Serán por cuenta del contratista los siguientes gastos, **hasta el 1,50% del presupuesto del contrato**:
    - Los sondeos y ensayos necesarios para realizar estudios e informes geológico-geotécnicos, complementarios a los del proyecto, ordenados por la dirección facultativa de la obra.
    - Los informes geológicos-geotécnicos, complementarios a los del proyecto, encargados por la dirección facultativa de la obra a técnico especialista.

El director facultativo de la obra podrá ordenar que se realicen, independientemente de los anteriores, otros ensayos y análisis del terreno y de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que, en cada caso, resulten pertinentes, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen **hasta el 0,75% del presupuesto del contrato**. Estos gastos hasta el 0,75% del presupuesto del contrato son independientes de los indicados en el párrafo anterior, hasta el 1,50% del presupuesto, y adicionales a los mismos.

Trabajos defectuosos

La rebaja de los precios que, en su caso, el D.O. puede proponer al órgano de contratación no podrá superar el 30 por 100 del precio de la unidad. El D.O., en su propuesta, concretará en cada caso el precio final de abono de la unidad de obra en función del resultado del control de calidad realizado.

Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

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.

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 PCAP establecerá la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de la misma, así como las condiciones a exigir.

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 D.O. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo C107/11.- *"Obligaciones preventivas del contratista"* del presente Pliego.

2.6. ARTÍCULO C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- *"Responsabilidades especiales del Contratista"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Daños y perjuicios

La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 214 del TRLCSP.

Evitación de contaminaciones

En caso de producirse afecciones imprevistas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O.

Permisos y licencias

La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del D.O. 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 unidades de la obra así como del pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto de similar naturaleza.

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.

2.7. ARTÍCULO C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- *"Medición y abono"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Medición de las obras

La referencia a la C. 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

Abono de las obras

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 TRLCSP, RGLCAP y demás disposiciones de aplicación.

Anualidades

La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

Precios unitarios

La referencia a la C. 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. 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 de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información de los mismos (incluyendo reuniones y similares), 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 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 derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo C107/11.- *"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 del párrafo anterior.

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.

Maquinaria de abono independiente

Salvo que el D.O. decida lo contrario, el traslado a obra de la maquinaria que sea objeto de abono independiente se abonará solamente una vez durante la ejecución de la unidad o unidades de obra correspondientes e independientemente de la programación de las mismas. Los precios contemplan asimismo la retirada de la maquinaria a su lugar de origen.

Otros gastos de cuenta del Contratista

Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106.3 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 C101/07.- *"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.

Los desvíos provisionales, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.

Los de limpieza, policía y terminación de las obras, 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 C105/08.- *"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 C107/11.- *"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 LCSP, RGLCAP, PCAG, PCAP, PPTP, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.

2.8. ARTÍCULO C107/11.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

Consideraciones generales

Además de lo establecido en la cláusula 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, tales como las siguientes, que sin constituir una relación exhaustiva, se destacan por su importancia:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 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.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Circular 2/09 de la Secretaría General de la Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio, Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Cantabria, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación definitiva de los contratos de obras hasta el inicio de su ejecución (BOC de 9-03-2009).

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 (con sus correspondientes actualizaciones), con el fin de armonizar en la obra las medidas preventivas de toda la empresa con las reglas sustantivas 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 Artículo 1 de la LPRL.
- 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.
  - Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de quince (15) días naturales a contar desde la notificación de la adjudicación definitiva. 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 un (1) mes a contar desde la firma del Contrato (plazo máximo) para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 2/09 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 09-03-2009).
- En aplicación del artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, que modifica el apartado 1 del artículo 6 del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales, la comunicación de apertura del centro de trabajo (que corresponderá realizar al contratista una vez que haya sido aprobado el PSS de la obra) deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El Contratista deberá enviar copia del documento de apertura al coordinador de S. y S. (o en su caso, la D.O.).
- 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 y trabajadores autónomos concurrentes (para cambio de servicios afectados, por ejemplo) e incluso con otros agentes y terceros que, en un momento dado, puedan acceder a las obras (p.e. visitas externas, agentes no vinculados a las obras,…).
- 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 durante su 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. Además deberá desarrollar en el PSS, los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.
  - Deberá definir en el PSS, la forma de identificar a las personas que pueden acceder a la obra, para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, disponiendo además de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,…).
  - 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 así mismo 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.

<u>Organización preventiva del Contratista en la obra</u>

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 de mínimos, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista 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 y a criterio del Contratista, se podrá nombrar un trabajador encargado por cada tajo, entre aquellos en los que por su magnitud y complejidad así lo demanden.
- 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.
- El empresario podrá establecer en el PSS 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 de mínimo en cada puesto.

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 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.

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, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, e incluso cuando la Inspección de Trabajo y Seguridad Social así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, 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 de mínimos) 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 recurso preventivo deberá permanecer en la obra durante el tiempo en el que se mantenga la situación que determine su presencia, con el objeto de controlar y supervisar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud para los riesgos anteriormente señalados (riesgos especiales, por concurrencia de operaciones).

Se deberá dejar constancia por escrito de la asignación del recurso preventivo incluyendo como mínimo, los siguientes datos: identificación de la obra, trabajos que deben supervisar los recursos preventivos y formalización del nombramiento a través de la firma de los interesados (empresa y los propios recursos preventivos). Asimismo, se deberá dejar constancia de la comprobación de las medidas preventivas que el recurso preventivo, para ese caso concreto, debe supervisar.

El/los trabajador/es encargados y el técnico de prevención deberán mantener la necesaria colaboración con el/los recurso/s preventivo/s de la obra, así como todos ellos, con el coordinador de seguridad y salud de la obra.

3. MATERIALES BÁSICOS

3.1. ARTÍCULO C213/09.EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumpliran las especificaciones establecidas en el Artículo 213.- *"Emulsiones bituminosas"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Condiciones generales

Además de las especificaciones recogidas en las tablas 213.1 y 213.2 del apartado 213.2.- *"Condiciones generales"* sobre las emulsiones bituminosas aniónicas y catiónicas, se añaden las correspondientes a las emulsiones termoadherentes que se indican en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA NTL	EMULSIÓN TERMOADHERENTE	
			Mín.	Máx.
Emulsión original				
Viscosidad Saybolt Furol, a 25 ºC	S	138	__	≤ 65
Carga de las particulas		194	Positiva	
Contenido en agua (en volumen)	%	137	__	≤ 42
Betún asfáltico residual	%	139	≥ 57	__
Sedimentación (a los 7 días)	%	140	__	≤ 10
Tamizado (retenido en el tamiz 0,008 UNE)	%	142	__	≤ 0,10
Fluidificante por destilación (en vol.)	%	139	__	≤ 1

Artículo C221/08.- Escollera seleccionada

Definición

Conjunto de piedras relativamente grandes procedentes de la excavación de macizos rocosos.

Materiales

Es de aplicación el Artículo 658.2.1 del PG-3, completado o modificado con lo contenido en el presente Artículo.

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 los productos de construcción.

La procedencia de los materiales pétreos será la excavación de la explanación de la propia obra, préstamos o cantera.

El peso de cada una de las piedras podrá variar entre 10 y 500 kilogramos, en el caso de ser utilizada como base de asiento de obras de fábrica y, será superior a 500 kilogramos cuando se emplee en formación de muro de escollera.

Medición y Abono

Cuando la escollera selecionada proceda de la excavación de la propia obra o de préstamos, no será objeto de abono independiente por encontrarse su precio incluido dentro de los correspondientes a las unidades del Artículo C320/11.- "*Excavación de la explanación y préstamos*".

Cuando la escollera seleccionada proceda de cantera se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente puestos en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"*

3.2. ARTÍCULO C291/04.- TUBOS DE PVC

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 lisos.
- Tubos de presión (UNE EN 1452).
- Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401).
- Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 53962).
- Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1).
    - Tipo A1: tipo sandwich o de pared con huecos longitudinales.
    - Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral.
    - Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular.
- Tubos de PVC para conducciones eléctricas.
- Tubos de PVC ranurados para drenaje.

Características generales

Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el *"Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"* de 1.974 o el *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones"* de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
MECÁNICAS			
Tensión de trabajo	MPa	10 (dn≤90 mm) 12,5 (dn≥110	UNE EN 1452
		mm)	
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	ºC/h	Sin fallo	UNE EN 921
FÍSICAS			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	ºC	≥80	UNE EN 727
Retracción Longitudinal	%	≤5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
TÉRMICAS			
Coeficiente de dilatación térmica	m/mºC	$8\ 10^{-5}$	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m^2hºC	0.13	UNE 92201 UNE 92202

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
ELÉCTRICAS			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	10^{15}	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de saneamiento sin presión.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
MECÁNICAS			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
FÍSICAS			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	ºC	≥79	UNE EN 727
TÉRMICAS			
Coeficiente de dilatación térmica	m/mºC	8 10^{-5}	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m^2hºC	0.13	UNE 92201 UNE 92202
ELÉCTRICAS			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10^{15}	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	≥ 4 kN/m^2	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
	≥ 8 kN/m^2			
Coeficiente de fluencia	≤2,5 Extrapolac. a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR ≤10%	Temperatura Condición medio	0° C Agua o Aire	EN 744:1995

		Tipo percutor	d90	
		Muestreo	EN(155WI009)-2	
		Masa percutor:		
		OD 110 e ID 100	0,5 kg	
		OD 125 e ID 110	0,8 kg	
		OD 160 e ID 140	1,0 kg	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
		ID 150	1,6kg	
		OD 200 e ID 180	1,6kg	
		ID 200	2,0 kg	
		OD 250 e ID 225	2,5 kg	
		OD ≥ 315e		
		ID ≥ 280	3,2 kg	
		Altura percutor:		
		OD 110 e ID 100	1600 mm	

		OD≥125 e ID≥110	2000 mm	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura Deformación cabo Deformación copa Diferencia Presión agua	(23±2)°C ≥10% ≥5% ≥5% 0,05 bar	EN 1277 Condición B Método 4

		Presión agua	0,5 bar	
		Presión aire	-0,3 bar	
		Temperatura	(23±2)°C	EN 1277
		Deflexión junta:		Condición C
		$d_C \leq 315$	2°	Método 4
		$315 < d_C \leq 630$	1,5°	
		$630 < d_C$	1°	
		Presión agua	0,05 bar	
		Presión agua	0,5 bar	

		Presión aire	-0,3 bar	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
VICAT	≥79°C	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	15°C 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	Tª inmersión Tiempo inmersión e< 10 mm e> 10 mm	(150±2)°C 30 min 60 min	ISO12091

- Tubos estructurados tipo B

Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO $D_{i\ min}$	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR $E_{4\ min}$ (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA $E_{5\ min}$
100	95	1,0	1,0
125	120	1,2	1,0
150	145	1,3	1,0
200	195	1,5	1,1
225	220	1,7	1,4
250	245	1,8	1,5
300	294	2,0	1,7
400	392	2,5	2,3
500	490	3,0	3,0
600	588	3,5	3,5
800	785	4,5	4,5
1000	985	5,0	5,0
1200	1185	5,0	5,0

Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

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.

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
- 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.

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.

3.3. ARTÍCULO C292/04.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Definición

Conducto de hormigón elaborado en fábrica que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

Se distinguen los siguientes tipos de tubos:

- Tubos de hormigón en masa.
- Tubos de hormigón armado.
- Tubos drenantes.
- Tubos de hormigón con fibra de acero.

Los tubos prefabricados de hormigón en masa tienen unas buenas cualidades para ser utilizados en tuberías sin presión y siempre que el proceso de fabricación sea muy cuidado.

Para los tubos prefabricados de hormigón armado, la norma UNE 127.010 define cuatro clases resistentes (clases 60, 90, 135 y 180) y la norma ASTM C-76 M cinco (clases I, II, III, IV y V), en función de la capacidad resistente del tubo.

La clase ASTM de tubo a emplear es la definida en el Proyecto, en función de :

- Diámetro de la conducción
- Apoyo proyectado
- Talud de la zanja (pronunciado<1:5 ó tendido>1:5)
- Compactación del relleno (buena o ligera)
- Material del relleno (zahorras, tierra arcillosa o tierras)
- Tráfico a soportar (ligero=7t, medio=13t, pesado=60t)
- Altura de tierras sobre clave tubería (de 0,30 a 5,0 m)

Los tubos drenantes se emplean en zanjas drenantes para el drenaje de la plataforma.

Características generales

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos empleados en conducciones sin presión cumplirán lo indicado en la norma UNE 127.010 "*Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión*".

Los tubos de hormigón empleados en conducciones con presión, cumplirán lo especificado en las siguientes normas:

- UNE-EN 639 (1.995).- *"Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios".*
- UNE-EN 640 (1.995).- *"Tubos de presión de hormigón armado y tubos de presión de hormigón con armadura difusa (sin camisa de chapa) , incluyendo juntas y accesorios".*
- UNE-EN 641 (1.995).- *"Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios".*
- UNE-EN 642 (1.995).- *"Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones relativas al acero de pretensar para tubos".*

Materiales

Hormigón

Los hormigones y sus componentes, además de lo recogido en el PG-3, cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, 1.986, y la EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 30 N/mm^2.

Acero

El acero a emplear en la fabricación de tubos de hormigón armado cumplirá las especificaciones recogidas en la EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices

Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el D.O.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El tipo de acero a emplear será B 400 S ó B 500 S, según las especificaciones indicadas en el Proyecto.

Transporte y almacenamiento

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del D.O. el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba. Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

Los tubos serán almacenados en lugares protegidos del sol y de las heladas. Se tomarán las precauciones necesarias para que no rueden por la superficie de almacenaje, asentándolos horizontalmente o verticalmente sobre superficies planas. Las tuberías y accesorios que hayan de ser instaladas en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Recepción y control de calidad

Las reparaciones y repasos serán admisibles, siempre que el producto final cumpla todos los requisitos exigidos por la norma UNE 127-010.

Cada pieza o albarán de entrega constarán de los datos siguientes:

- Identificación del producto
- Diámetro nominal

- Número de identificación de la serie o fecha de fabricación
- Unión entre tubos

El dispositivo de unión entre tubos será del tipo enchufe/campana por compresión y deslizamiento, en el que la junta de estanqueidad podrá colocarse sobre un macho escalonado o sobre un macho acanalado, donde queda confinada. El sistema dispondrá de juntas deslizantes elásticas, que también podrán ser autolubricadas, diseñadas con secciones de contacto amplias para minimizar los problemas de comportamiento a largo plazo, y así garantizar la resistencia a la penetración de raíces y evitar tensiones excesivas en la unión entre tubos.

Tolerancias en la unión entre tubos

Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 1.5º, en las mismas condiciones de estanqueidad.

Medición y abono

La medición y abono de los tubos prefabricados de hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tubos prefabricados de hormigón se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

3.4. ARTÍCULO C293/04.- TUBOS DE POLIETILENO

Definición

Conducto de polietileno que se emplea en conducciones en presión, riego, protección de cables y otros usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de polietileno:

- Tubos de polietileno lisos.
- Tubos para agua a presión.
- Tubos de baja densidad (UNE 53131).
- Tubos de media densidad (UNE 53131).
- Tubos de alta densidad (UNE 53131 y UNE 53966).
- Tubos para gas a presión (UNE 53333).
- Tubos para riego.
- Tubos de polietileno corrugados.
- Tubos de protección (UNE EN 50086-2-4 N).

Características generales

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos de polietileno para abastecimiento de aguas cumplirán el *"Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"* de 1.974 y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de polietileno lisos:

PROPIEDADES	UNIDADES	PEBD	PEMD	PEAD	PEAD
MECÁNICAS		PE32	PE50B	PE50A	PE100
Densidad	g/cm^3	0,934	0,940	0,953	0,955
Indice de fluidez-MRF (190ºC 2,16 kg)	g/10 min	0,3	-	0,3	0,2
Resistencia a la tracción en límite elástico	Kg/cm^2	160	180	210	250
Alargamiento a la rotura	%	≥350	≥350	≥350	≥350
Estabilidad térmica-T.I.O. a 200ºC	min	≥10	≥20	≥10	≥20
Coeficiente de dilatación lineal	mm/mºC	0,17	0,20	0,22	0,22
Conductividad térmica	Kcal/m.h.ºC	0,35	0,37	0,37	0,37
Tensión mínima requerida (MRS)	MPa	4		8	10

Tensión tangencial de diseño	MPa	3,2	5,0	5,0	8,0
Constante dieléctrica	-	2,4	2,5	2,5	2,5
Módulo de elasticidad	Kg/cm^2	2.200	7.000	9.000	9.000
Dureza Shore	Escala D	45	55	65	65

Los tubos de polietileno para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

Medición y abono

La medición y abono de los tubos de polietileno, así como su tipo, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, en su caso, los tubos de polietileno se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

3.5. ARTÍCULO C294/06.- TUBOS DE FUNDICIÓN

Definición

Conducto de fundición dúctil que se emplea en conducciones para transporte de agua.

Salvo especificación en contrario, las tuberías de fundición dúctil estarán revestidas interior y exteriormente. Para conducciones de agua potable o de fluidos alimenticios, el revestimiento interior, generalmente de mortero de cemento centrifugado, no contendrá ningún elemento tóxico.

Características generales

Los tubos de fundición destinados a la construcción de canalizaciones para la conducción de agua cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 545.- *"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo",* y en todo aquello que no se oponga a dicha Norma, el *"Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"* de 1.974.

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, rozaduras o desconchones del recubrimiento interior.

Se evitará que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes.

Recepción y control de calidad

La superficie de los tubos no tendrá fisuras y será de color uniforme.

Cada tubo tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre o marca del fabricante
- Indicación del año de fabricación
- Identificación como fundición dúctil
- DN
- PN de las bridas, si procede
- Referencia a la Norma UNE-EN 545

La clase de espesor de los tubos centrifugados si es distinta de K9

Para comprobar la masa del revestimiento de cinc de los tubos, una vez fabricados, antes de proceder a la instalación de los mismos en obra, se realizará un estudio micrográfico por un laboratorio homologado, procediéndose de la siguiente manera:

En primer lugar, se realizarán probetas metalográficas a dos secciones transversales de dos zonas (a 0º y a 180º) de cada uno de los tubos a ensayar, para posteriormente, proceder a su observación en el microscopio óptico.

Las probetas se tomarán de la muestra recogida de cada lote, consistente en un tubo, siendo el tamaño máximo de cada lote el indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE PIEZA	DN	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE

Tubos de fundición centrifugada	40 a 300	200 tubos
	350 a 600	100 tubos
	700 a 1000	50 tubos
	1100 a 2000	25 tubos
Tubos no centrifugados, racores y accesorios	40 a 2000	4t[a]

[a] Masa de la pieza en bruto, excluyendo mazarotas.

Se tomarán 21 medidas del espesor de cinc en cada una de las dos zonas, con un intervalo de 0,05 mm entre ellas.

Mediante análisis de imagen y una vez descontados defectos en la capa como la porosidad, etc., se obtendrá un área de recubrimiento de cinc. A partir de este valor, tras ser dividido entre la longitud observada, se obtendrá un valor de espesor corregido.

Tomando como densidad teórica de la capa de cinc un valor de 7,1 g/cm^3 y el espesor corregido de dicha capa obtenido anteriormente, se calculará la masa de cinc (g/m^2) resultante.

Por último, se comprobará que el valor así obtenido para la masa de recubrimiento de cinc es superior al valor mínimo establecido en la Norma UNE-EN 545 (130 g/m^2). En caso contrario, se rechazará el lote del que se extrajo la muestra.

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 fundición dúctil:

- Unión por junta automática flexible. La copa llevará preformado un alojamiento para una junta de elastómero. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta.
- Unión por junta mecánica. Se ejecutará por medio de la compresión de un anillo de junta situado en el enchufe mediante una contrabrida apretada con bulones que se apoyan sobre el collarín externo del enchufe. 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.

En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Medición y abono

La medición y abono de los tubos de fundición dúctil, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, en su caso, los tubos de fundición se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

4. EXPLANACIONES

4.1. TRABAJOS PRELIMINARES

4.1.1. ARTÍCULO C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

La presente 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.

Definición

El desbroce del terreno incluye la eliminación de 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. La ejecución del desbroce incluye, también, la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).

Ejecución de las obras

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 D.O.

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.

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 incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que sean de abono independiente.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C300/07.- "m² *Desbroce del terreno"*

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 301.- *"Demoliciones"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Ejecución de las obras

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto recogidas en el R.D. 396/2006, de 31 de marzo.

Derribo de construcciones

Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.

Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.

Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

Retirada de los materiales de derribo

El D.O., establecerá, en su caso, el posterior empleo de los materiales de derribo.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 301.5 del PG-3. El precio incluye todas las operaciones consideradas en el estudio de demolición, no así el fresado en frío del pavimento que sea objeto de abono independiente.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C301/04.05.- "m^3 *Desmontaje elemento a elemento"*.

4.1.2. ARTÍCULO C305/04.- DEMOLICIÓN DE FIRME MEDIANTE FRESADO EN FRÍO

Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para eliminar capas de firme existentes de pequeño espesor cualquiera que sea su naturaleza (hormigón, riegos, mezclas asfálticas, etc), dejando la capa inferior apta para el posterior extendido sobre ella de mezcla bituminosa en caliente o de otro tipo, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.

Su ejecución incluye las operaciones de demolición, carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

Ejecución de las obras

Se estará, en todo cas**o**, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. No obstante lo que indique el Proyecto, el D.O. podrá modificar el espesor a demoler si lo considera necesario.

Retirada de productos

Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

Tolerancias de las superficies acabadas

La demolición se realizará de acuerdo a la información contenida en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el D.O., debiendo ejecutarse de forma que no se produzcan diferencias respecto al espesor establecido mayores de 0,5 cm.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m^3) de material demolido medido de la siguiente forma: multiplicando la superficie realmente demolida medida en el terreno por el espesor teórico definido en el Proyecto o indicado por el D.O. El precio incluye la demolición del firme, la carga y transporte del material demolido a vertedero o lugar de empleo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de demolición no autorizados, ni la reconstrucción de la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C305/04.- "m^3 *Demolición de firme mediante fresado en frío"*.

4.1.3. ARTÍCULO C306/07.- TALA DE ÁRBOL CON EXTRACCIÓN DE TOCÓN

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 el D.O.

- 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.

Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.

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 D.O.

Todas las oquedades del terreno causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material del terreno y, al menos, con el mismo grado de compactación.

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.

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.

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 D.O., el relleno y compactación de la oquedad causada por la extracción del tocón y las raíces con pedraplén de tamaño 0/300mm, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La eliminación de 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 se medirán y abonarán de acuerdo a lo especificado en los Artículos C300/07.- *"Desbroce del terreno"* o C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"* del presente Pliego.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C300/07.- *"Desbroce del terreno"*

C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"*

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C306/07.03.- "ud *Tala de árbol con extracción de tocón".*

4.1.4. ARTÍCULO C312/11.- RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES

Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de los carteles, señales verticales, farolas y postes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras, o que hayan sido dañados durante el período de garantía.

Los postes a los que se hace referencia en el presente Artículo son los de alumbrado y los de las compañías de distribución de electricidad y telefonía. No se incluye en esta unidad la retirada de estacas de cerramientos rurales ni de cualquier otro elemento de los mismos.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

Remoción de los elementos objeto de retirada y sus cimentaciones.

Retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O..

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.

Remoción de los elementos objeto de retirada

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

Retirada y disposición de los elementos

Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.

Las cimentaciones removidas serán transportadas a vertedero.

Los elementos retirados inservibles serán transportados a vertedero y el resto podrán ser utilizados directamente en la propia obra o almacenados a disposición de la Administración en uno de sus centros de conservación para su posterior utilización.

Será por cuenta del contratista el traslado al centro de conservación que indique el D.O.

Medición y abono

Los elementos de señalización vertical con un único poste de sustentación, las farolas y los postes se medirán y abonarán de acuerdo a los cuadros de precios por las unidades (ud) realmente retiradas.

Los elementos de señalización vertical con dos o más postes de sustentación (flechas, paneles direccionales, carteles, etc.) se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuran en los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) de elementos de señalización vertical, realmente retirados.

En todos los casos, el precio incluye la remoción, la retirada y el transporte de los elementos a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y los costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidades que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C312/08.01.- "ud *Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación".*

C312/08.02.- "ud *Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación*".

C312/08.03.- " ud *Retirada de farola o poste*".

4.1.5. ARTÍCULO C313/11.- RETIRADA DE BARRERA DE SEGURIDAD

Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de todas las barreras de seguridad existentes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras, o que hayan sido dañadas durante el período de garantía.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los elementos objeto de retirada.
- Retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O..
- 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.

Remoción de los elementos objeto de retirada

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

Retirada y disposición de los elementos

Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.

Los elementos retirados inservibles serán transportados a vertedero y el resto podrán ser utilizados directamente en la propia obra o almacenados a disposición de la Administración en uno de sus centros de conservación para su posterior utilización.

Será por cuenta del contratista el traslado al centro de conservación que indique el D.O..

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de barrera realmente retirados, independientemente de su tipo y características. El precio incluye la remoción, retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C313/05.- "m *Retirada de barrera de seguridad*".

4.1.6. ARTÍCULO C314/11.- RETIRADA DE LAMAS DE CARTEL DE LAMAS DE ACERO GALVANIZADO DE SUPERFICIE MAYOR A 1,5 M²

Definición

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para el desmontaje de las lamas de los carteles de lamas de tamaño superior a 1,5 m^2 que hayan sido dañadas durante el período de garantía.

La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los elementos objeto de retirada.
- Retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O..
- 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.

Remoción de los elementos objeto de retirada

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

Retirada y disposición de los elementos

Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.

Los elementos retirados inservibles serán transportados a vertedero y el resto podrán ser utilizados directamente en la propia obra o almacenados a disposición de la Administración en uno de sus centros de conservación para su posterior utilización.

Será por cuenta del contratista el traslado al centro de conservación que indique el D.O..

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) de lamas de cartel realmente retirados, independientemente de su tipo y características. El precio incluye la remoción, retirada y transporte a vertedero, a lugar de empleo o al centro de conservación que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C314/08.- "m^2 *Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m^2*".

4.2. EXCAVACIONES

4.2.1. ARTÍCULO C320/11.- 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.

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 2 *"Datos de Proyecto"*.

En el caso de excavación clasificada, se consideran los tipos siguientes:

Excavación en roca:

Se considera excavación en roca 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 para su excavación sea necesario alguno de los siguientes métodos:

Excavación en roca con explosivos.

Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura.

Este tipo de excavación se emplea cuando existan en las proximidades de la excavación monumentos históricos, viviendas, restos arqueológicos, u otros tipos de bienes que puedan ser afectados por las vibraciones producidas por las voladuras.

Excavación en roca con 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 D.O., 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 D.O.

Excavación mixta en roca.

Se podrá realizar con explosivos o con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora, o combinación de ambos.

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 ser "excavación clasificada", el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al D.O., las unidades que corresponden a excavaciones en roca en sus distintas modalidades y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el D.O.

Ejecución de las obras

Plan de excavación por voladura

En el caso de emplear explosivos en la excavación en roca, el Contratista presentará al D.O. 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 D.O. indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

Condiciones generales

Durante la excavación por voladura 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 D.O., debiendo tener una titulación suficiente y con amplia experiencia en la materia.

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 D.O.

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.

Control de proyecciones y vibraciones

En el caso de excavación en roca con voladura, cuando puedan existir viviendas u otro tipo de bienes próximos a ella, la excavación se realizará mediante microvoladura, controlándose las proyecciones y vibraciones producidas de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 22-381-93.

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 el refino de los taludes, salvo que sea objeto de medición y abono de forma independiente, y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.

Excavación en roca con explosivos: El precio incluye los medios auxiliares y las medidas de control precisas para garantizar la correcta ejecución de esta unidad de obra (sismógrafos, etc.); no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente de acuerdo con el Artículo C322/03.- “Excavación especial de taludes en roca” del presente Pliego.

Excavación mixta en roca: El precio incluye la excavación de la roca ya se haya realizado ésta con explosivos o con martillo hidráulico, o combinación de ambos; no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente de acuerdo con el Artículo C322/04.- “Excavación especial de taludes en roca” del presente Pliego.

El refino de taludes, en caso de que en el proyecto sea objeto de medición y abono independiente, se abonará de acuerdo con el Artículo C341/08.- “Refino de talud” del presente Pliego.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C102/08.- *"Descripción de las Obras"*

C322/04.- *"Excavación especial de taludes en roca"*

C341/08.- *"Refino de talud"*

Unidades que corresponden a este Artículo

C320/08.01.- "m^3 *Excavación de la explanación y préstamos. Excavación no clasificada"*.

5. RELLENOS

5.1. ARTÍCULO C330/10.- 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.

Materiales

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 C102/08.- *"Descripción de las Obras"* del presente Pliego.

En ningún caso se permite el empleo de suelos marginales, inadecuados, colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica.

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
HNE-20 (HNE-20)	Hormigón de relleno	610	Espesor máximo: 15 cm

Empleo

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.

Grado de compactación

Se empleará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

Ejecución de las obras

Control de compactación

El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

El recogido en la NLT-357/86, en coronación (explanada). En este caso, el módulo de deformación vertical en el primer ciclo de carga del ensayo de carga con placa E_{v1} será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo C102/08.- *"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_{V1} (MPa)	≥ 60	≥ 80	≥ 100	≥ 140

El recogido en la NLT-357/98, en coronación (explanada). En este caso, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa E_{v2} será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo C102/08.- *"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

Terminación y refino de la explanada

La terminación y refino de la explanada se realizará de acuerdo a lo especificado en el Artículo C340/04.- *"Terminación y refino de la explanada"* del presente Pliego.

Medición y abono

Cuando el terraplén se ejecute con materiales procedentes de la excavación, el precio de dicho material, puesto a pie de obra, se encuentra incluido dentro de las unidades correspondientes al Artículo C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"*. En este caso sólo se abonará la formación del terraplén.

Cuando el terraplén se ejecute con material procedente de préstamo o de cantera, dicho material, puesto a pie de obra, se abonará de acuerdo con las unidades de obra C330/07.11.- "m^3 *Suelo adecuado para terraplén procedente de préstamos, puesto a pie de obra"* o C330/10.03.- "m^3 *Suelo seleccionado tipo 2 procedente de cantera, puesto a pie de obra"*, respectivamente, y se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra C330/07.01.- *"*m^3 *Formación de terraplén*".

La formación de los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), 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 terraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de terraplén 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 D.O., estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C102/08.- *"Descripción de las Obras"*

C340/04.- *"Terminación y refino de la explanada"*

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C330/07.01.- "m^3 *Formación de terraplén"*.

5.2. ARTÍCULO C331/10.- PEDRAPLENES

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.

Definición

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.

Materiales

Procedencia

La procedencia de los materiales pétreos que constituyan el pedraplén será la excavación de la explanación de la propia obra o cantera.

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; su curva granulométrica, una vez compactado el material, se encontrará dentro del huso siguiente:

Tamiz (mm)	**Porcentaje que pasa (%)**
300	100
150	95 - 55
100	80 - 45
50	55 - 30
12,5	35 - 15
4	27 - 10
0,08	10 - 0

Cuando el pedraplén se emplee como capa de refino 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 100 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 (%)**
100	100
50	95 - 65
25	75 - 43
12,5	55 - 30
4	37 - 17
0,08	12 - 0

Ejecución de las obras

Control de compactación

El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

El recogido en la NLT-357/86, en coronación (explanada). En este caso, el módulo de deformación vertical en el primer ciclo de carga del ensayo de carga con placa E_{v1} será el correspondiente a la categoría de explanada

indicada en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo C102/08.- *"Descripción de las Obras"* del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla (tabla 1):

CATEGORÍA DE EXPLANADA	**E1**	**E2**	**E25**	**E3**
E_{V1} (MPa)	≥ 60	≥ 80	≥ 100	≥ 140

El recogido en la NLT-357/98, en coronación (explanada). En este caso, el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa E_{v2} será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado *"Datos de Proyecto"* del Artículo C102/08.- *"Descripción de las Obras"* del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla (tabla 2):

CATEGORÍA DE EXPLANADA	**E1**	**E2**	**E25**	**E3**
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 200	≥ 300

Además, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y cinco décimas (2,5) para una densidad exigida inferior al 103% del ensayo Proctor Modificado. Se admitirán valores superiores cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, E_{v1}, sea superior en un veinte por ciento (20%) a los valores recogidos en la tabla 1.

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 al Artículo C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"*. En este caso sólo se abonará la formación del pedraplén.

Cuando el pedraplén se ejecute con materiales procedentes de cantera, dicho material, puesto a pie de obra, se abonará de acuerdo con la unidad de obra C331/08.01.- "m^3 *Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra"* y se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo con la unidad de obra C331/08.02.- *"*m^3 *Formación de pedraplén*".

La formación de los rellenos tipo pedraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), 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 D.O., estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del pedraplén, cualquiera que sea su granulometría.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C102/08.- *"Descripción de las Obras"*

C320/11.- *"Excavación de la explanación y préstamos"*

Unidades que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C331/08.02.- *"*m^3 *Formación de pedraplén*".

5.3. ARTÍCULO C33/04.-RELLENOS DE MATERIAL DRENANTE

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 421.- *"Rellenos localizados de material drenante"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en fondos de desmonte, bases de asiento de terraplenes o pedraplenes, o en cualquier otra zona cuyas dimensiones permitan la utilización de maquinaria pesada.

Ejecución de las obras

La extensión y compactación de los rellenos de material drenante se ejecutarán con maquinaria pesada.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m^3) de relleno, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C510/11.01.- "m^3 *Árido de tamaño 12/25mm, fabricado en obra"*.

6. DRENAJE

6.1. CUNETAS

6.1.1. ARTÍCULO C400/08.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

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.

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.

Materiales

Zahorra

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/11.- *"Zahorras"* del presente Pliego.

Hormigón

El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

Ejecución

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

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.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 400.4 del PG-3. 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.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C510/11.- *"Zahorras"*

C610/11.- *"Hormigones"*

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C400/10.01.- "m *Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-75".*

6.1.2. ARTÍCULO C403/07.- TRASDOSADO DE CUNETA

Definición

Se define como tal, la placa de hormigón que se ejecuta como remate entre la cuneta de hormigón y el terreno u otros elementos, que permite recoger el agua procedente del talud de desmonte y conducirlo hasta la cuneta, disminuye el peligro debido a la proliferación de vegetación, y ayuda y colabora en la estabilidad lateral.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Excavación, preparación y comprobación de la superficie de asiento.

Colocación de una capa de zahorra según lo definido en el Proyecto.

Encofrado.

Ejecución de una capa de hormigón en masa según lo definido en el Proyecto, o, en su caso, establezca el D.O.

Materiales

Zahorra

La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/11.- *"Zahorras"* del presente Pliego.

Hormigón

El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

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.

Preparación del lecho de asiento

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación que requiere el trasdosado y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial.

Hormigonado

Una vez ejecutada la capa de zahorra artificial, se procederá al encofrado y hormigonado del trasdós de la cuenta.

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y el Artículo C610/11.- *"Hormigones"* del presente Pliego.

Tolerancias geométricas

El trasdós tendrá una pendiente transversal hacia la cuneta del 4 %.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades superiores a quince (15) milímetros medidos con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Las diferencias en espesor del hormigón sobre el definido en el Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las secciones que no cumplan con las condiciones indicadas, serán demolidas y ejecutadas de nuevo.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) de trasdosado realmente ejecutados en obra, de acuerdo a las instrucciones contenidas en el presente Pliego. El precio incluye la excavación, el refino, el lecho de asiento de zahorra artificial, el encofrado, el hormigonado, las juntas y todos los elementos, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C510/11.- *"Zahorras"*

C610/11.- *"Hormigones"*

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C403/07.- "m^2 *Trasdosado de cuneta"*.

7. FIRMES

7.1. CAPAS GRANULARES

7.1.1. ARTÍCULO C510/11.- ZAHORRAS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- *"Zahorras"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Características generales

No se utilizará zahorra natural en secciones de firme cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado. Tampoco se podrá emplear como zahorra el árido siderúrgico procedente de horno alto.

Para las categorías de tráfico T2 a T4 se podrán emplear áridos siderúrgicos de acería siempre que el resultado del índice IGE según la Norma NLT-361 sea inferior al 1%.

Se definen como áridos siderúrgicos de acería, para su empleo en zahorras, a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico que se forma durante el proceso de fusión, afino o elaboración del acero y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.

Las escorias negras de horno eléctrico habrán sido envejecidas con riego de agua durante un período mínimo de tres meses, tras someterlas previamente al menos a un proceso de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.

Limpieza

El equivalente de arena será superior a 40 cualquiera que sea la categoría del tráfico de la carretera. En caso de emplearse la zahorra en sección de acera o bajo cunetas, el equivalente de arena no será inferior a 30.

Plasticidad

En todos los casos el material granular será no plástico, cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado y la ubicación de la zahorra dentro de la sección de firme (calzada o arcenes).

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.

La granulometría combinada de los áridos siderúrgicos de acería para la zahorra deberá presentar una expansión inferior al 0,5% en el ensayo ASTM D 4792.

Las granulometrías de las mezclas de áridos siderúrgicos de acería con los áridos naturales deberán tomarse en volumen.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Central de fabricación de la zahorra artificial

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.

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 m^2), 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.

Tramo de prueba

La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

Especificaciones de la unidad terminada. Capacidad soporte

El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

El recogido en la NLT-357/86. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v1}), serán superiores a los siguientes valores:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E25	E3
E_{v1} (MPa)	90	120	140	200

El recogido en la NLT-357/98. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v1} y E_{v2}, respectivamente), 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 TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
E_{v2} (MPa)	180	150	100	80

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 E_{v2}/E_{v1} 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, E_{v1}, 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

En todo caso, no se admitirán valores de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} superiores a cinco unidades (5,0).

Control de calidad

Control de procedencia del material

Si se utiliza árido siderúrgico de acería, a los ensayos que figuran en el apartado 510.9.1. del PG-3, se añadirán los siguientes:

Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería, según la Norma NLT-361.

Contenido de cal libre, CaO, según la Norma UNE EN 1744-1.

Contenido de magnesio total, según la Norma UNE EN 196-2.

Expansividad, determinada según la Norma UNE EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

Contenido ponderal de compuestos de azufre totales, (expresados en SO_3), determinado según la Norma UNE EN 1744-1.

Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de acería se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del Gobierno de Cantabria y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico acería procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas no otros contaminantes. Se incluirá en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

Control de ejecución

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde a los ensayos que figuran en el apartado 510.9.2.1. del PG-3, se añadirá el siguiente:

Grado de envejecimiento de escorias negras de acería, según la norma NLT-361.

Ejecución de las obras

Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 510.11 del PG-3. El precio de esta unidad incluye el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y su control de calidad correspondiente.

Si la zahorra, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en los apartados 510.2.- *"Materiales"* y 510.3.- *"Tipo y composición del material"* del PG-3, tuviera, en un 90%, o más, de los ensayos que realice la dirección de obra, durante el control de calidad de la misma, un valor del equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, superior en 10 puntos, o más, al valor mínimo especificado en el presente Pliego, se abonará la unidad de obra definida como "m^3 *Incremento de calidad de zahorra artificial"*.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C510/09.01.- "m^3 *Zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.*

C510/09.02.- "m^3 *Zahorra artificial procedente de cantera".*

C510/11.05.- "m^3 *Incremento de calidad de zahorra artificial".*

7.2. RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

7.2.1. ARTÍCULO C530/06.- RIEGOS 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.

Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECI o ECL-1, del Artículo 213.- *"Emulsiones bituminosas".*

Dotación de los materiales

La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m^2) de ligante residual.

Ejecución de las obras

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.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C530/08.01.- "t *Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación"*.

7.2.2. ARTÍCULO C531/09.- RIEGOS 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.

Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa ECR-1 o emulsión termoadherente, del Artículo 213.- *"Emulsiones bituminosas"*.

Dotación de los materiales

La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (220 g/m^2) de ligante residual.

Ejecución de las obras

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.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C531/09.02.- "t *Emulsión bituminosa termoadherente en riego de adherencia"*.

7.3. MEZCLAS BITUMINOSAS

7.3.1. ARTÍCULO C542/11.- 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, aprobado por Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto, y será betún de penetración del tipo B 60/70 ó B 80/100, o ligantes con caucho que deberan cumplir las especificaciones establecidas en la Orden Circular 21/2007, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

Los betunes de penetración 60/70 y 80/100 podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones, y las condiciones nacionales especiales de la norma Europea UNE-EN 12.591, según se indica:

B 60/70 por B 50/70

B 80/100 por B 70/100

Arido

Se podrán emplear áridos siderúrgicos que cumplan las especificaciones de la siguiente tabla:

Característica	**Requisitos**	
	Sobre capas tratadas con cemento	**Demás capas**
Estabilidad	< 5,0%	< 5,0%
Índice IGE	< 1,0%	< 1,0%
Contenido de cal libre	< 0,5%	< 0,5%
Contenido ponderal de compuestos de azufre	< 0,5%	< 1,0%

Se define como áridos siderúrgicos para su empleo en mezclas bituminosas a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de aceros en hornos de arco eléctrico y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.

Los áridos siderúrgicos, tanto gruesos como finos, deberán estar exentos de elementos metálicos, refractarios, partículas de cal u otras materias extrañas que puedan afectar a la estabilidad de la capa, siendo el resto de prescripciones, para ellos, las mismas que se fijan en los artículos correspondientes del PG-3.

Las escorias negras habrán sido envejecidas con riego de agua durante un período mínimo de tres meses, tras someterlas previamente al menos a un proceso de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.

Cuando se utilice material reciclado procedente del fresado de mezclas bituminosas, el tamaño máximo de las partículas será de 25 mm.

El contenido de impurezas del árido grueso, cualquiera que sea su naturaleza, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

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.

En las mezclas bituminosas fabricadas con áridos siderúrgicos, tanto el árido grueso como el fino podrán estar formados por combinaciones de árido siderúrgico con otros áridos naturales o artificiales siempre que el material combinado cumpla las especificaciones del presente artículo.

Cuando se utilicen áridos siderúrgicos, las granulometrías de las mezclas bituminosas, las dotaciones mínimas de betún y las relaciones recomendables polvo mineral - ligante deberán tomarse en volumen.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

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.

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.

Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

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.

Tramo de prueba

El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

Control de calidad

En caso de que el D.O. lo estime conveniente, se podrá aplicar la norma UNE EN 12697-34/06 para el control de calidad de las mezclas bituminosas, cumpliéndose los valores de la siguiente tabla:

Característica		**Categoría de tráfico pesado**			
		T00 y T0	**T1 y T2**	**T3 y arcenes**	**T4**
Estabilidad (kN)		> 15	> 12,5	> 10	8 – 12
Deformación (mm)		2 – 3	2 – 3,5		2,5 – 3,5
Huecos en mezcla (%)	Capa de Rodadura	4 – 6		3 – 5	
	Capa intermedia	4 – 6	5 – 8*	4 – 8	4 – 8**
	Capa de base	5 – 8*	6 – 9*	5 – 9	
Huecos en áridos (%)	Mezclas - 12	≥ 15			
	Mezclas - 20 y - 25	≥ 14			

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(**) En vías de servicio.

Control de procedencia de los áridos

Si se utiliza árido siderúrgico, a los ensayos de control que figuran en el apartado 542.9.1.2. del PG-3, se añadirán los siguientes:

Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería, según la Norma NLT-361.

Contenido de cal libre, CaO, según la Norma UNE EN 1744-1.

Contenido de magnesio total, según la Norma UNE EN 196-2

Expansividad, determinada según la Norma UNE EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

Contenido ponderal de compuestos de azufre totales, (expresados en SO_3), determinado según la Norma UNE EN 1744-1.

Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de horno eléctrico se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del Gobierno de Cantabria y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico de horno eléctrico procede de un depósito controlado de escorias

negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas ni otros contaminantes. Se incluirán en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

Control de ejecución

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.

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 realice la dirección de obra, 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"*.

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 realice la dirección de obra, 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"*.

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.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C542/08.02.- "t *Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura"*.

C542/08.03.- "t *Mezcla bituminosa en caliente, en capa de base e intermedia"*.

C542/06.07.- "t *Betún de cualquier penetración"*.

C542/09.20.- "t *Incremento de calidad de árido en capa de rodadura"*.

C542/09.22.- "t *Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura"*.

8. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

8.1. COMPONENTES

8.1.1. ARTÍCULO C600/08.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 600.- *"Armaduras a emplear en hormigón armado"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Según Artículo C240.- *"Barras corrugadas para hormigón estructural"* del PG-3.

Según Artículo C241.- *"Mallas electrosoldadas"* del PG-3.

Según Artículo C242.- *"Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"* del PG-3.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras son las definidas en el Proyecto.

Doblado

El doblado de las armaduras a emplear en hormigón armado se realizará de acuerdo con el apartado 69.3.4.- *"Doblado"* de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Almacenamiento

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros, de forma que sea fácil su identificación, recuento, pesaje y manipulación.

Colocación

Las armaduras se dispondrán según lo definido en el Proyecto, y de acuerdo con lo establecido en el apartado 69.4.1.-*"Distancias entre barras de armaduras pasivas"* de la EHE-08.

Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 87.- *"Control del acero para armaduras pasivas"* de la EHE-08. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

El precio incluye las mermas y despuntes, que se consideran incluidos en el kilogramo (kg) de armadura, así como los medios auxiliares (grúas, andamios, etc) y el resto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C600/08.02.- "Kg *Acero B 500 S en barras corrugadas".*

8.1.2. ARTÍCULO C610/11.- HORMIGONES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 610.- *"Hormigones"* del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Materiales

Los hormigones procederán de central, la cual dispondrá de amasadora fija y de un Control de Producción y, estará en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), con competencias en el campo de la construcción, por lo que no será necesario el control de los materiales componentes del hormigón, según se

recoge en el Artículo 85.- *"Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales del hormigón"* de la EHE-08.

No se admitirán hormigones procedentes de central que no disponga de amasadora fija en sus instalaciones.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La consistencia del hormigón se determinará con el cono de Abrams, según la norma UNE 83313.

Curado del hormigón

El curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 71.6.- *"Curado del hormigón"* de la EHE-08. En caso de que dicho curado se realice manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, su duración mínima será de 3 días.

Control de calidad

Será de aplicación todo lo dispuesto en el Título 8º.- *"Control"* de la vigente "*Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"* o normativa que la sustituya. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 610.10 del PG-3.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C610/XX, donde XX indica el año de la revisión.

El código de estas unidades es el siguiente:

Hormigones en masa: C610/XX.HRRCYY

H: L = hormigón de limpieza.

NE = hormigón no estructural.

A = hormigón armado.

P = hormigón pretensado.

RR: resistencia característica especificada en N/mm^2 (15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50).

C: consistencia del hormigón.

S: Seca.

P: Plástica.

B: Blanda.

F: Fluida.

YY numeración correlativa (00, 01, 02, 03, etc.) que recoge tanto el tamaño máximo de árido, como los diferentes tipos de ambiente.

Se consideran las siguientes unidades:

C610/11.L15.- "m^3 *Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido".*

C610/11.NE25B01.- "m^3 *Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido".*

C610/11.A25B05.- "m^3 *Hormigón HA-30/B/20/IIIa procedente de central puesto en obra mediante vertido".*

C610/11.A25B06.- "m^3 *Hormigón HA-30/B/20/IIIa procedente de central puesto en obra mediante bombeo".*

8.2. OBRAS DE FÁBRICA

8.2.1. ARTÍCULO C660/08.- FORMACIÓN DE BASE DE ASIENTO DE RELLENOS MEDIANTE ESCOLLERA

Definición

Esta unidad consiste en la extensión por vertido, colocación posterior, si procede, y planchado de un conjunto de piedras relativamente grandes procedentes de excavación en roca, como base de asiento de los rellenos (terraplén o pedraplén) cuando éstos se encuentren situados sobre una dolina.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento
- Vertido, extensión de las piedras y colocación, si procede
- Planchado de la capa extendida

Materiales

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo C221/08.- *"Escollera seleccionada"* del presente Pliego.

Granulometría

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y quinientos kilogramos (500 kg). Además la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto, el D.O., podrá admitir tamaños máximos superiores.

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.

Todas las excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del D.O.

Las superficies sobre las que se verterá la escollera deberán presentar aspecto regular, y estar libres de restos vegetales y otros materiales indeseados.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, caso de que existan, se situarán el mismo día. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el D.O. En todo caso, el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el D.O.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño a la capa material drenante o geotextil, caso de que existan. Si existieran geotextiles, la escollera no se verterá sobre ellos desde un altura superior a treinta centímetros (30 cm). Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a cuenta del Contratista.

El espesor de las tongadas será el adecuado para conseguir una correcta puesta en obra con los medios disponibles. A falta de otra especificación, dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y salvo autorización expresa del D.O., a propuesta justificada del Contratista, el espesor máximo de las tongadas, una vez planchadas, no será nunca superior a un metro (1,00 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará sobre planos de obra ejecutada, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por metros cúbicos (m^3) de escollera realmente colocados en obra. El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La escollera colocada a pie de obra procederá de la excavación de la obra y no será de abono independiente, el drenaje y los geotextiles, caso de que se dispongan, se medirán y abonarán de acuerdo a los Artículos C421/04.- *"Rellenos localizados de material drenante"*, C420/06.- *"Zanjas drenantes"* y C422/04.- *"Geotextiles como elemento separador y de filtro"*.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C221/08.- *"Escollera seleccionada"*

C420/06.- *"Zanjas drenantes"*

C421/04.- *"Rellenos localizados de material drenante"*

C422/04.- *"Geotextiles como elemento separador y de filtro"*

C610/11.- *"Hormigones"*

Unidades que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C660/11.01.- "m^3 *Formación de base de asiento de rellenos mediante escollera".*

8.3. ELEMENTOS AUXILIARES

8.3.1. ARTÍCULO C680/08.- ENCOFRADOS Y MOLDES

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 680.- *"Encofrados y moldes"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, que aunque derogado por Orden FOM/3818/2007 de 10 de diciembre, se aplicará a cualquier elemento constructivo, excepto a aquellos que se empleen en la ejecución de puentes, en los que será de aplicación el Artículo C683/08.- *"Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera"*, del presente Pliego.

Definición

Se define como el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Proyecto de encofrado y cálculo estructural.

Montaje y apuntalamiento del encofrado.

Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante.

Tapado de juntas entre piezas.

Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

Cuando el acabado superficial sea para que el hormigón quede visto, los encofrados serán de madera machihembrada.

Proyecto de montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares

En todos los elementos que precisen cálculo estructural para su diseño será preceptivo lo siguiente:

Proyecto de medios auxiliares

El contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo de la utilización de encofrados y moldes, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente y, deberá estar firmado por un técnico competente, con probados conocimientos en este tipo de medios auxiliares.

En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, memoria de cálculo, planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos del primer montaje.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al D.O., previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

Montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares

Durante las fases de montaje, funcionamiento, traslado y desmontaje de cualquier encofrado o molde, todas las operaciones relativas a dichas fases deberán estar supervisadas y coordinadas por técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar, y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento.

Además, después del montaje de la estructura o del elemento auxiliar, y antes de su puesta en carga, se emitirá un certificado por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas. Dicho certificado deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Copia del certificado correspondiente se remitirá al director facultativo de la obras designado por el promotor.

El jefe de obra de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Proyecto y en sus correspondiente manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se pueden alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el proyecto.

Cumplimiento de la reglamentación vigente

Todos los encofrados y moldes empleados, y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la reglamentación específica vigente tanto en España como en la Unión Europea y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Prevención de riesgos laborales

El PSS, al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que el contratista ha de elaborar, incorporará, en relación con la prevención de riesgos laborales, las previsiones establecidas en este Artículo del presente Pliego.

Vida útil del encofrado

Cuando los encofrados sean de madera, el número máximo de puestas admitido, salvo que en la descripción del precio se indique otra cosa, será el siguiente:

Encofrados rectos o curvos: 5.

Encofrados de madera machihembrada: 3.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 680.3 del PG-3. El precio incluye el proyecto, el cálculo estructural del molde o encofrado y el certificado de montaje, todos los materiales, medios auxiliares, operaciones y costes necesarios para su construcción, montaje y retirada.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C683/08.- *"Elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera"*

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C680/10.01.- "m^2 *Encofrado recto".*

9. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

9.1. ARTÍCULO C700/11.- MARCAS VIALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- *"Marcas viales"* del PG-3, 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), así como las especificaciones contenidas en la Nota de Servicio 2/2007 del Ministerio de Fomento sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

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.

Materiales

Cuando se empleen marcas viales de empleo permanente, se realizarán dos aplicaciones:

- Primera aplicación con pintura acrílica con base agua.
- Segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

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.

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).

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.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 700.10 del PG-3. El precio incluye las esferas de vidrio.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C700/11.01.- "m *Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura".*

C700/11.02.- "m *Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura".*

C700/11.04.- "m *Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura".*

C700/11.05.- "m *Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura".*

C700/11.17.- "m *Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 40 cm de anchura".*

C700/11.18.- "m *Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 40 cm de anchura".*

C700/11.20.- "m^2 *Marca vial tipo 2 P-RR de pintura en símbolos e inscripciones".*

C700/11.22.- "m^2 *Marca vial tipo 2 P-RR de productos plásticos de aplicación en frío en símbolos e inscripciones".*

9.2. ARTÍCULO C701/11.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

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.

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. Las señales de código se ajustarán, tanto en las dimensiones de sus zonas reflectantes como en las proporciones relativas del símbolo y orla, a lo indicado en la publicación : "Señales Verticales de Circulación – Tomo I – Características de las señales", del Ministerio de Fomento.

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

Materiales

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto.

Las señales de código dispondrán de una pestaña perimetral o estarán dotadas de otros sistemas para que su estabilidad quede garantizada.

La cara delantera de las señales de código podrá ser lisa o estampada.

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.

Las señales en carteles sobre calzada 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 señales y carteles verticales de circulación llevarán inscrita en el reverso y con tinta indeleble 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.

Fecha de fabricación del elemento.

Titular de la carretera.

Especificaciones de la unidad terminada

Zona retrorreflectante. Características fotométricas. Nivel de retroreflectancia 1 y 2.

Las características iniciales de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente Proyecto, serán las indicadas en la norma UNE 135 330.

Los valores mínimos de las características iniciales del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}) de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, son los indicados en la siguiente tabla (tabla 1):

Color	**Coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}) Angulo de observación (α): 0,33º** **Angulo de entrada (ß1; ß2=0º) : 5º**	
	Nivel 1	**Nivel 2**
Blanco	50	180
Amarillo	35	120
Rojo	10	25
Verde	7	21
Azul	2	14
Naranja	20	65
Marrón	0,6	8,0

Las características iniciales de los materiales retroreflectantes de nivel 3 de las señales y carteles verticales de circulación objeto del presente Proyecto, serán las indicadas en la norma UNE 135 340.

Zona retrorreflectante. Características fotométricas. Nivel de retroreflectancia 3.

Los valores mínimos de las características iniciales del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}) de los materiales retroreflectantes de nivel 3 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, son los indicados en la siguiente tabla (tabla 2):

Color	**Coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}) Angulo de observación (α): 0,33º** **Angulo de entrada (ß1; ß2=0º) : 5º**	
	Nivel 3 - Zona A	**Nivel 3 – Zona B**
Blanco	425	300
Amarillo	275	210
Rojo	85	60
Verde	40	30
Azul	28	19

Zona retrorreflectante. Características fotométricas. Periodo de garantía.

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}) de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, objeto del presente proyecto, durante el periodo de garantía, son los indicados en la siguiente tabla (tabla 3):

Color	**Coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}) Angulo de observación (α): 0,33º** **Angulo de entrada (ß1; ß2=0º) : 5º**	
	Nivel 1	**Nivel 2**

Blanco	25,0	144,0
Amarillo	17,5	96,0
Rojo	5,0	20,0
Verde	3,5	16,8
Azul	10,0	11,2
Naranja	10,0	52,0
Marrón	0,3	6,4

Las láminas y paneles retroreflectantes de nivel 3 presentarán un valor del coeficiente de retroreflexión, para el periodo de garantía, superior al 80% del exigido inicialmente.

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.

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.

Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

Los carteles de acero galvanizado cuya superficie sea menor o igual a 1,5 m^2, y los paneles complementarios, incluidos los elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra.

Los carteles de aluminio, cualquiera que sea su superficie, y los carteles de acero galvanizado cuya superficie sea mayor de 1,5 m^2, se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación de estos carteles, se abonarán por los metros (m) realmente colocados en obra, quedando incluidos los anclajes como parte proporcional del metro (m) de elemento de sustentación. La cimentación será de abono independiente.

El precio de las señales y carteles fijos de empleo temporal incluye su retirada al finalizar las obras, quedando éstos en poder del contratista.

Los elementos móviles de señalización se medirán y abonarán por las unidades (ud) nuevas, empleadas por primera vez en la obra. El precio incluye los elementos de sustentación, tornillería y accesorios, y todos los movimientos requeridos durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto para cumplir la Norma 8.3-IC.- "Señalización de Obras" y el correspondiente anejo del Proyecto. Al finalizar la obra, los elementos móviles de señalización quedarán en poder del contratista.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las unidades de los cuadros de precios del Proyecto cuyos siete primeros caracteres sean C701/XX

El código de estas unidades es el siguiente:

Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes: C701/XX/YY.ZZ

XX: Año correspondiente a la revisión.

YY: AG para señales, carteles y paneles complementarios de acero galvanizado.

AL para señales, carteles y paneles complementarios de aluminio.

ES para elementos de sustentación, anclajes, etc.

ZZ: numeración correlativa (01, 02, 03, etc).

Se consideran las siguientes unidades:

C701/05/AG.01.- "ud *Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.02.- "ud *Señal móvil de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.02A.- "día *Alquiler de señal móvil de circulación circular, tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/10/AG.06.- "ud *Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2".*

C701/05/AG.11.- "ud *Señal vertical de circulación triangular tipos TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.12.- "ud *Señal móvil de circulación triangular tipos TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.12A.- "día *Alquiler de señal móvil de circulación triangular, tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/10/AG.16.- "ud *Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2".*

C701/05/AG.21.- "ud *Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.22.- "ud *Señal móvil de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/10/AG.34.- "ud *Señal vertical de circulación octogonal tipo R-2 (STOP) de acero galvanizado, de 90 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 3".*

C701/10/AG.58.- "ud *Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal cuadrada de 90 cm de lado y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2".*

C701/05/AG.71.- "ud *Señal de hito kilométrico rectangular de acero galvanizado, de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2".*

C701/05/AG.75.- "ud *Cajetín informativo complementario de acero galvanizado".*

C701/05/AG.81.- "m^2 *Cartel vertical de circulación de superficie≤1,5 m^2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.83.- "m^2 *Cartel vertical de circulación de superficie>1,5 m^2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1".*

C701/05/AG.85.- "m^2 *Cartel vertical de circulación de superficie≤1,5 m^2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2".*

C701/05/AG.87.- "m^2 *Cartel vertical de circulación de superficie>1,5 m^2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2".*

C701/05/ES.10.- "m *Perfil IPN-100 de acero galvanizado".*

C701/05/ES.12.- "m *Perfil IPN-120 de acero galvanizado".*

9.3. ARTÍCULO C702/04.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

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.

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.

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.

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.

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.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 702.10 del PG-3.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C702/04.03.- "ud *Captafaro para pavimento con una cara retrorreflectante, de 98x58x13 mm^3, de empleo temporal".*

9.4. ARTÍCULO C703/11.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 703.- *"Elementos de balizamiento retrorreflectantes"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter temporal o permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Tipos

Permanentes

Instalados de forma definitiva. Se distinguen, entre otros: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas, balizas de nieve, etc.

Temporales

Empleados provisionalmente durante la ejecución de las obras. Dentro de este tipo de elementos de balizamiento retrorreflectantes se encuentran, a parte de todos aquellos de uso permanente que sean susceptibles de uso temporal, los conos de PVC, cinta de balizamiento, etc.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de cada uno de los elementos retrorreflectantes y de sus cimentaciones son las definidas en el Proyecto.

Materiales

El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto.

Con carácter general, todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes tendrán retrorreflectancia nivel 2, salvo en el caso de los elementos de balizamiento retrorreflectantes de empleo temporal, que podrán ser de nivel 1.

Los paneles para balizamiento, cualquiera que sea el tipo, llevarán inscrita en el reverso y con tinta indeleble 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.
- Fecha de fabricación del elemento.
- Titular de la carretera.

Características

Del sustrato

Las balizas de nieve están constituidas en acero galvanizado de 3 mm de espesor, pintado a dos colores en franjas de 20-30 cm y poseen una tapa superior de neopreno.

Los hitos de cuerpo macizo de madera serán tratados en autoclave vacio-presión, clase de uso 4, procediendo la madera que los constituyen, de talas controladas.

Especificaciones de la unidad terminada

Zona retrorreflectante

Características fotométricas

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante equipada con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 del presente Proyecto son los indicados en la tabla 703.3 del PG-3.

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.

Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes permanentes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por las unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, o en su caso, la excavación y ejecución de la cimentación.

Los elementos móviles de balizamiento se medirán y abonarán por las unidades (ud) nuevas, empleadas por primera vez en la obra. El precio incluye todos los movimientos requeridos durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto para cumplir la Norma 8.3-IC.- *"Señalización de Obras"* y el correspondiente anejo del Proyecto, los elementos de sustentación, tornillería y accesorios. Al finalizar la obra, los elementos móviles de balizamiento quedarán en poder del contratista, por lo que en el precio de cada elemento de balizamiento nuevo está deducido el valor residual que se estima tendrá, como media, al final de su utilización en la obra objeto del presente Proyecto.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C703/06.02.- *"ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80 x 0,40 m^2 con retrorreflectancia nivel 2".*

C703/06.03A.- "día *Alquiler de panel direccional móvil para balizamiento de 0,80x0,40 m^2 con retrorreflectancia nivel 1".*

C703/06.05.- *"ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 1,65 x 0,45 m^2 con retrorreflectancia nivel 1".*

C703/06.06.- *"ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 1,65 x 0,45 m^2 con retrorreflectancia nivel 2".*

C703/06.11.- "ud *Panel móvil para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m^2, con retrorreflectancia nivel 2".*

C703/06.12.- "ud *Panel móvil para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m^2, con retrorreflectancia nivel 1".*

C703/06.56.- "ud *Cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2".*

C703/06.56A.- "día *Alquiler de cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2".*

C703/06.61.- "ud *Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro".*

C703/06.75A.- "día Alquiler de *pareja de semáforos tricolor sobre bastidor metálico móvil, con suministro de baterías".*

9.5. ARTÍCULO C704/11.- BARRERAS DE SEGURIDAD

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la siguiente normativa:

- Artículo 704.- *"Barreras de seguridad"* del PG-3
- Para las barreras de hormigón: O.C. 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".
- O.C. 23/08 sobre "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera"
- O.C. 28/09 sobre "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas"
- Norma UNE-EN 1317-5:2008+A1:2008: "Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos".
- O.C. 18/04 y O.C. 18bis/08 sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas"
- completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Tipos

La clase y nivel de contención, anchura de trabajo e índice de severidad de impacto de los pretiles y las barreras de seguridad metálicas a emplear son los definidos en el Proyecto. Las barreras metálicas tendrán, en todo caso, índice de severidad de impacto A; los pretiles metálicos tendrán índice de severidad de impacto A o B.

Barreras de seguridad metálicas

Única y exclusivamente deberán emplearse barreras de seguridad metálicas que lleven marcado CE.

Las barreras de seguridad metálicas podrán estar pintadas en su cara posterior, es decir, en la parte no visible desde la calzada; en este caso, deberán ir pintados también los postes y elementos de sustentación. La pintura será termolacada y deberá aplicarse en fábrica.

Otras barreras de seguridad

Se podrán emplear barreras de seguridad mixtas madera – metal, que son aquellas en las que tanto los elementos longitudinales (vallas) como los soportes (postes) son de madera, reforzados por perfiles metálicos.

Las barreras de seguridad mixtas madera-metal deberán disponer del marcado CE.

Pretiles metálicos

Única y exclusivamente deberán emplearse pretiles metálicos que dispongan del marcado CE.

Barreras de seguridad con protección para motoristas

Las barreras de seguridad con protección para motoristas son las definidas en los planos.

Las barreras de seguridad con protección para motoristas, deberán tener un índice de severidad de impacto A o B según la norma UNE EN 1317 y nivel 1 según la Norma UNE 135 900 *"Evaluación del comportamiento de los sistemas para la protección de motoristas en las barreras de seguridad y pretiles"*.

Según las OC 18/2004 y 18bis/2008 sobre criterios de empleo de sistemas de protección para motociclistas, en carreteras de calzada única con arcén menor o igual de 1,5 m deberá disponerse barrera provista de un sistema para protección de motociclistas de tipo continuo, cuando se cumpla alguna de las condiciones siguientes:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 200 m.
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) Km/h a la de la alineación inmediatamente anterior.
- Todas las alineaciones indicadas incluyen las curvas de acuerdo.

Materiales

En las barreras de seguridad metálicas, los parámetros que obligatoriamente han de estar incluidos en el marcado CE, según la Norma UNE EN 1317-5, son los siguientes:

- Breve descripción de empleo del producto.
- Nivel de contención del sistema.
- Severidad del impacto.
- Anchura de trabajo.
- Deflexión dinámica.
- Condiciones de durabilidad del producto.

En lo relativo a identificación, los pretiles y las barreras de seguridad metálicas cumplirán los siguientes requisitos:

- El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la norma UNE EN 1317-5.
- En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos.
- El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez que la barrera haya sido montada.
- Las barreras de seguridad metálicas pintadas su cara posterior, si es el caso, deberán venir pintadas de fábrica. La pintura será termolacada y el color empleado 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 de fábrica 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 mixtas madera – metal deberá cumplir las especificaciones de la Norma UNE 56544, con calidad mínima MEG para las barandas y ME-2 para las fundas, con un tratamiento de preservación ante ataque biológico para clase de riesgo 4. Las piezas metálicas se fabricarán a partir de chapa de acero laminada en caliente, del tipo y grado S235JR según Norma Europea UNE-EN 10025 y galvanizada en caliente por inmersión según la Norma UNE-EN ISO 1461.

Ejecución

En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros cada 4 m. Sus características y diseño serán autorizados por el D.O.

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.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 704.9 del PG-3. El precio incluye 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.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto.

Las barreras de seguridad metálicas se designarán mediante el siguiente código: “Clase de contención/Nivel de contención/Anchura de trabajo/Índice de severidad de impacto”.

Las barreras de seguridad metálicas con valla para protección de motoristas se designarán mediante el siguiente código: “Clase de contención/Nivel de contención/Anchura de trabajo/Índice de severidad de impacto (según normas UNE EN 1317 y UNE 135900)”.

C704/11.01.- “m *Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca”.*

C704/11.14.- “m *Barrera de seguridad metálica Alta/H2/W5/A, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje”.*

C704/11.36.- “m *Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W5/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca”.*

C704/11.39.- “m *Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje”.*

C704/11.53.- “ud *Tope final de barrera, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada”.*

C704/11.55.- “ud *Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud”.*

10. VARIOS

10.1. ARTÍCULO C813/11.- CANALIZACIÓN PARA SERVICIOS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

Se define como canalización para servicios a la obra destinada a alojar los conductores que constituyen la red eléctrica, telefónica, telegráfica, semafórica, y otras de semejante naturaleza.

Se distinguen dos tipos de canalización para servicios:

Canalización compuesta de tubos de PVC o polietileno, rellena de material granular.

Prisma rectangular de hormigón con tubos de PVC o polietileno embebidos en su interior.

La ejecución de la unidad de obra incluye 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 de PVC o polietileno, que albergarán posteriormente la correspondiente instalación, con sus guías.
- Relleno de la zanja con material granular u hormigón, según se define en el Proyecto.
- Disposición de cinta señalizadora.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la canalización para servicios son las definidas en el Proyecto o, en su caso, las que ordene el D.O.

Los conductores de la red subterránea irán canalizados en tubería de PVC flexible o PE reticulado de doble pared. Las canalizaciones se alojarán, a su vez, en zanjas de 60 cm de profundidad, excepto en los cruces de calzada donde la profundidad mínima ha de ser de 1 metro e irán reforzadas con un recubrimiento de hormigón. En los cruces de calzada se dispondrá una tubería adicional. La tubería de canalización cumplirá lo especificado en la ITC-BT 21.

Se dispondrá una cinta de señalización a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Materiales

Con carácter general, los materiales utilizados en la construcción de la canalización cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

Guías

Las guías son alambres o cables de acero galvanizado de pequeño diámetro que facilitan la introducción de los conductores dentro de los tubos.

Tubos

Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/04.- *"Tubos de PVC"* del presente Pliego.

Los tubos de polietileno cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C293/04.- *"Tubos de polietileno"* del presente Pliego.

Material granular

El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según defina 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 C510/11.- *"Zahorras"* del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

Hormigón

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno situado entre la parte superior de la canalización en sí y el terreno, son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

Cinta de señalización

La cinta de señalización será de polietileno de un color e inscripción acorde con el tipo de servicio que se aloja en la canalización.

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.

En primer lugar, se excavará la zanja. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a los conductores. Por último, se rellenará la zanja con material granular u hormigón, se colocará la cinta de señalización y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de canalización realmente ejecutada. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, los tubos, las guías, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, el relleno y la cinta señalizadora, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Artículos de este Pliego relacionados con el presente Artículo

C291/04.- *"Tubos de PVC"*

C293/04.- *"Tubos de polietileno"*

C510/11.- *"Zahorras"*

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

C813/11.01C.- "m *Prisma de hormigón HNE-20 de 0,40 x 0,40 m en canalización para servicios, con dos tubos de polietileno de 90 mm de diámetro".*

C813/11.11A.- "m *Prisma de hormigón HNE-20 de 0,50 x 0,50 m en canalización para servicios, con cuatro tubos de polietileno de 160 mm de diámetro".*

10.2. ARTÍCULO C815/11.- CUADRO GENERAL DE MANIOBRA, PROTECCIÓN O DISTRIBUCIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, en las normas UNE-20.324.- *"Grados de protección proporcionados por las envolventes, código IP"* y UNE-EN-50.102.- *"Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos, código IK",* completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Definición

Se define como tal al equipo que controla el funcionamiento y protección de una instalación eléctrica, incluido el armario de protección en el que se aloja. Esta formado por dos módulos, uno de medida y protección y, otro de mando y maniobra, en compartimentos independientes. Opcionalmente puede llevar acoplado un tercer módulo con un equipo reductor de flujo luminoso para ahorro de energía y como estabilizador de tensión.

El cuadro general de maniobra, protección y distribución se debe ubicar, siempre que sea posible, en la posición más centrada de la instalación a fin de que la sección de conductores resultante de los cálculos, sea mínima.

El armario que aloja el cuadro general de maniobra, protección y distribución esta formado por los siguientes elementos:

- *La bancada:*Permite el anclaje del armario completo en el suelo, y protege los hilos que vienen del suelo hacia los sistemas eléctricos.
- *La envolvente principal:*Protege los sistemas eléctricos para alimentar y controlar los alumbrados exteriores. Se incluye las puertas, rejillas de ventilación y RAIL DIN para fijar.

Materiales

Armarios

El armario está fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio en caliente, con grado de protección IP 559 según UNE 20324, resistente al choque y agentes atmosféricos, tipo intemperie. Tiene puertas abisagradas y cierres herméticos.

El armario que aloja el módulo de mando y maniobra tendrá las siguientes dimensiones:

- De 500 x 500 x 300 mm^3 para una salida.
- De 500 x 750 x 300 mm^3 para dos o más salidas.

Envolvente

El material de la envolvente principal, será de poliéster prensado, protección IP-55, IK-10, con departamento separado para cada módulo.

Cuadro y aparallaje

El cuadro y el aparallaje, al ser una unidad compuesta de elementos múltiples (programadores, interruptores automáticos, diferenciales, contactores, elementos de medida, cableados, etc.), estará constituido por diferentes materiales, según los elementos de los que formen parte, debiendo cumplir cada uno la normativa específica que le sea de aplicación.

Forma y dimensiones

La forma y dimensiones del armario y de los diferentes elementos que contiene son las definidas en el Proyecto.

Características generales

Armarios de protección, medida y control

Los armarios de protección, medida y control deberán cumplir las siguientes características:

- Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que deberán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual 1 Ω.
- Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia del dispositivo citado.
- La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK 10 según UNE-EN 50.102 y, dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 0,30 y 1,50 m. Los elementos de medida estarán situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro estarán conectadas a tierra.

Módulo de medida y protección

- Protección

Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Los fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto.

- Cableado

Los cables serán de una tensión asignada de 0,6/1 KV y los conductores de cobre, de clase 5 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC MIE-BT-26. Serán, asimismo, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables tendrán características equivalentes a la norma UNE 21.027 –9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (mezclas termoplásticas).

- Medida

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,50 m.

Módulo de mando y protección

Contiene el aparellaje eléctrico de mando y protección de la instalación y consta de los circuitos de potencia y maniobra. Podrá disponer de hasta tres (3) salidas. Estará compuesto de:

Interruptor general de alimentación, IGA.

Deberá ser de corte omnipolar y de la intensidad adecuada a la potencia prevista en el cuadro. En caso de existir interruptor de control de potencia, ICP, deberá montarse en una caja precintable.

Contactores de potencia.

Serán de categoría AC3, según intensidad nominal. Deberán estar correctamente dimensionados para poder soportar las intensidades de arranque de las lámparas de descarga.

Selectores manuales de accionamiento del alumbrado (MAN-0-AUT).

Protecciones de líneas de salida.

Con diversas posibilidades con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de sensibilidad adecuada. Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito.

Las líneas alimentación a puntos de luz estarán protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas, cortacircuitos y contra corrientes de defecto a tierra. Se usarán las siguientes combinaciones de aparellaje de protección:

- Interruptores magnetotérmicos: Intensidad según la potencia de la salida, poder corte mín. 10 KA (UNE-EN 60947.2)
- Interruptores diferenciales de reenganche automático: Sensibilidad ajustable de 0,03 a 1 A. retardo al disparo de 20 a 500 ms, reconexiones automáticas.

Protecciones del circuito de maniobra.

Los cuadros deberán disponer de protecciones para el circuito de maniobra a base de interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA. de sensibilidad.

Alumbrado interior con portalámparas.

Toma de corriente auxiliar para uso de mantenimiento.

Cableado de potencia con sección mínima 6mm^2.

Bornes de conexión para líneas de salida de sección mínima 16mm^2.

Cada línea de salida deberá estar debidamente sellada para evitar la posible entrada de agua, polvo y, roedores.

Sistema de accionamiento.

El encendido de las instalaciones de alumbrado público se accionará mediante reloj astronómico digital de alta precisión programable. Características: Ajuste por zonas geográficas, corrección de encendido y apagado de

+/- 99 minutos, actualización del horario astronómico cada 4 días, cambio horario verano – invierno automático

Al nivel de seguridad, este modulo tendrá las especificaciones siguientes:

- *Caja en polyester de doble aislamiento Clase II.*
- *Grado de protección de los módulos interiores IP65, IK9.*

Módulo de ahorro energético

En caso de existir en cabecera, el equipo reductor de flujo luminoso para ahorro de energía estará debidamente conexionado con el armario de medida y maniobra, con factor de potencia mínimo de 0,96, manteniendo constante el cosϕ, siendo la intensidad magnetizante en el arranque inferior a la nominal.

El equipo reductor de flujo luminoso será del tipo; estabilizador-reductor de tensión estático de la potencia adecuada con funciones de regulación y ahorro energético, integrado y totalmente aislado de la envolvente metálica, grado de protección del modulo estabilizador-reductor: IP44, IK10.

Condiciones de ejecución

El transporte, manipulación e instalación de los equipos se realizará conforme a las especificaciones que, suministradas por el fabricante, hayan merecido la aprobación del D.O.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de módulos realmente instaladas. El precio incluye el continente y el contenido de cada módulo, además de la parte proporcional de armario, cimentación del armario, el cableado interior de cada módulo y conexiones entre los mismos, parte proporcional de instalaciones de toma de tierra en cuadros, Proyecto de la instalación eléctrica, su tramitación y la entrega de boletines, permisos y pruebas de toda la instalación hasta su correcto funcionamiento, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C815/11.03B.- "ud *Armario de alumbrado compuesto de medida y maniobra de 750x1250x300 mm".*

Artículo C821/07.- Abono

Definición

Se define como tal, a la sustancia que aplicada sobre la tierra mejora sus características y aumenta su fertilidad.

Se distinguen dos tipos de abono:

Abono orgánico

Se define como abono orgánico la sustancia orgánica de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Abono mineral

Se define como abono mineral el producto que proporciona al suelo uno o más elementos fertilizantes (nitrógeno, potasio, fósforo, etc.).

Materiales

Abono orgánico

Puede adoptar las siguientes formas:

- Estiércol: mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado en período de estabulación. La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33 por ciento. La densidad mínima será de 0,75.
- Compost: producto procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de los residuos urbanos. Su contenido en materia orgánica será

superior al cuarenta por ciento (40 %), y en materia orgánica oxidable será superior al quince por ciento (15 %).

Abono mineral

El abono mineral puede ser de los siguientes tipos:

- Abonos sólidos de fondo.
- Abonos de liberación lenta o muy lenta.

La composición ideal del abono mineral será función de las características del terreno a abonar (fundamentalmente del pH) y de la temporada en que se realice el abonado. Se recomienda el empleo, a criterio del D.O. de una de las siguientes:

- NPK 8/24/16, con 8% nitrógeno, 24% fósforo, 16% potasio.
- NPK 15/15/15, con 15% nitrógeno, 15% fósforo, 15% potasio.
- NPK 0/14/14, con 0% nitrógeno, 14% fósforo, 14% potasio.
- NPK 4/12/8, con 4% nitrógeno, 12% fósforo, 8% potasio.
- Nitrato amónico cálcico, del 26%.

Condiciones de suministro y almacenaje

- El suministro de estiércol se realizará en cisternas.
- El suministro de compost se realizará a granel o en sacos.
- El suministro de abono mineral se realizará en sacos, en los que figurarán los siguientes datos:
- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto
- El almacenamiento se realizará de manera que no se alteren las características del abono.

Ejecución

El estiércol se extenderá a presión desde una cisterna mediante manguera o cañón, con una dotación mínima de 2 l/m^2.

El compost se extenderá a mano o con pala mixta de neumáticos.

El abono mineral se extenderá a mano o mediante esparcidora mecánica acoplada a un tractor, según proceda, con una dotación mínima de 40 g/m^2.

Medición y abono

El estiércol se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) realmente extendidos. El precio incluye el estiércol, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

El abono mineral y el compost se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los kilogramos (kg) realmente colocados. El precio incluye el abono mineral o el compost, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

C821/07.01.- "m^2 *Estiércol".*

10.3. ARTÍCULO C825/05.- SIEGA Y DESBROCE MECÁNICOS

Definición

Se define como siega mecánica, la operación de cortar vegetación herbácea de los márgenes de la carretera por medios mecánicos.

Se define como desbroce mecánico, la operación de cortar vegetación arbustiva de los márgenes y taludes de la carretera por medios mecánicos.

Maquinaria

Se emplearán los siguientes tipos de maquinaria para la ejecución de estas operaciones:

- Desbrozadoras-segadoras manuales.

- Desbrozadoras-segadoras autopropulsadas. Serán máquinas autopropulsadas de accionamiento hidráulico, compuestas por un tractor de neumáticos y el elemento desbrozador-segador. El tractor dispondrá de potencia y velocidades lentas adecuadas para la perfecta realización del trabajo.
- El elemento desbrozador-segador será del tipo sistema de pluma y brazo articulado, y dispondrá de sistema hidráulico propio para la acción de movimientos, tanto del sistema de pluma y brazo articulado, como del cabezal cortador.

Los alcances de trabajo serán como mínimo de:

- 4,50 m en horizontal, cuando el desbroce o la siega se realice a nivel del suelo, y 4,00 m en horizontal cuando el corte se realice sobre un terraplén con la hoja situada a 1,50 m de profundidad.
- 4,50 m en vertical, medido desde el suelo.
- El ancho de corte, será como mínimo de 1 m, pudiendo segar y pulverizar desde hierba hasta arbustos y ramas de 40 mm de diámetro.

Ejecución

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La siega y desbroce mecánicos se realizarán con los medios materiales y humanos necesarios para garantizar la seguridad vial de los vehículos y peatones que circulen por la carretera, cumpliendo, en todo caso, lo estipulado en la Norma 8.3-IC.- "Señalización de Obras".

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, siendo indiferente que se haya efectuado siega mecánica de vegetación o desbroce mecánico de arbustos o una mezcla de ambos. El precio incluye los medios auxiliares precisos para garantizar la seguridad vial durante la ejecución.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

- C825/05.01.- "m^2 *Siega y desbroce realizado con desbrozadora manual".*

  C825/05.02.- "m^2 Siega y desbroce realizado con desbrozadora autopropulsada".

11. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

11.1. ARTÍCULO C860/11.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas, en:

- El Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- La Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- El Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Las "Prescripciones para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición RCD" (Anejo nº14 a la memoria, apartado 14.12))
- Que serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este Artículo del presente Pliego

Definición

La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.

Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.

Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.

Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Clasificación de los residuos

Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) se clasifican en los siguientes tipos:

- *RCD homogéneos*

Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan en fracciones homogéneas separadas.

- *RCD heterogéneos*

Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan mezclados entre si, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valorizar.

Ejecución de las obras

Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.

Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.

Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coordinados por el contratista principal.

El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.

El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.

El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:

- Identificación de la obra.
- Estimación sobre los residuos a generar.
- Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
- Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

Condiciones generales

Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.

Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.

Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.

Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Almacemaniento de residuos

Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.

En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:

- Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
- En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las toneladas (t), realmente gestionadas.

El precio incluye todos los trabajos necesarios para dicho tratamiento y eliminación, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de la unidad hasta el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008 y en el Decreto 72/2010.

El precio no incluye los costes de transportes del residuo hasta la planta de tratamiento, así como aquellas otras medidas preparatorias que sean necesarias antes del proceso de tratamiento y que se han considerado como costes directos o indirectos, ya incluidos en el precio, de las unidades de obra en que se producen.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a las siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

- **C860/11.01**.- "t Tratamiento de residuo de construcción y demolición homogéneo".
- **C860/11.02**.- "t Tratamiento de residuo de construcción y demolición heterogéneo".

11.2. PARTIDAS ALZADAS

11.2.1. ARTÍCULO C900/07.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas cumplirán lo establecido en el Artículo C106/10.- *"Medición y Abono"* del presente Pliego.

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.

Artículo de este Pliego relacionado con el presente Artículo

C106/10.- "MEDICIÓN Y ABONO"

11.2.2. ARTÍCULO C901/11.- PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La presente p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

Medición y abono

Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

Las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS, al finalizar la obra quedarán en poder del contratista.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

PA.003.- "ud *Partida alzada de seguridad y salud para la ejecución de la obra".*

11.2.3. ARTÍCULO C902/10.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La presente p.a. se destina al pago de las medidas a llevar a cabo al finalizar las obras, para su limpieza y terminación definitiva, según se recoge en el Apartado 10º de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987, *"Sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de las obras fijas en vías fuera de poblado",* completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, y con la que no se trata de suplir la correcta ejecución las unidades de obra, que quedan definidas en el presente Pliego.

Será de aplicación el Artículo 154 del RGLCAP.

Las medidas a tomar para la ejecución de esta p.a. son las que se recogen a continuación, que se engloban en los grupos de actividades siguientes:

Acondicionamiento de taludes y márgenes

Revisar el ataluzado en terraplenes, desmontes y en el revestimiento de los taludes con tierra vegetal, corrigiendo los defectos o cárcavas, en caso de producirse.

Limpieza de los terrenos adyacentes a los bordes de la explanación de piedras, materiales caidos, restos de hormigón, ferralla, firme antiguo, anclajes de bionda antiguos no utilizados, latiguillos, berenjenos, etc.

Desbroce mecánico y manual de la obra.

Drenaje

Limpieza de cunetas y arquetas.

Limpieza de los cauces naturales en los 50 m aguas arriba y aguas debajo del paso.

Limpieza del interior de las obras de drenaje transversal, pasos inferiores, etc.

Trasdosado de las boquillas de salida de las obras de drenaje.

Muros y estructuras

Retirar restos de elementos utilizados para realizar pruebas de carga.

Retirar puntas y otros restos de acero que alteren la uniformidad del paramento.

Demolición y retirada a vertedero de las cimentaciones auxiliares para la ejecución de la estructura.

Limpieza de la parte inferior de la estructura de piedras, materiales caidos, restos de hormigón, ferralla, latiguillos, berenjenos, etc.

Limpieza del terreno situado bajo la estructura, reponiéndolo a su estado original.

Señalización

Tapar las cimentaciones de carteles y señales para que no sea visible el hormigón. En caso de que esto no sea posible, demoler el hormigón de la cimentación y retirarlo a vertedero.

Retirar la señalización vertical y los carteles informativos de obra, incluidos los carteles institucionales del Gobierno de Cantabria.

Cerramientos

Revisar y reparar, en su caso, todos los cerramientos.

Limpieza de materiales, piedras y otros restos caídos a ambos lados de los cierres de fábrica, y comprobación y reparación, en su caso, de los llagueados de dichos cierres.

En el caso de cierres de estacas y cables, comprobar y realizar, en su caso, el tesado de los cables, y tapar las zapatas de los postes para que no sea visible el hormigón.

Medición y abono

Por tratarse de una partida alzada de abono íntegro, constituye formalmente una unidad de obra, por lo que se ha incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP.

La presente partida alzada, de acuerdo al Artículo 154 del RGLCAP, se abonará al contratista en su totalidad, una vez concluidos a satisfacción del D.O. los trabajos u obras a que se refiere.

Unidad que corresponde a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

PA.001.- "ud *Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras".*

11.2.4. ARTÍCULO C903/11. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

La partidas alzadas de abono íntegro que se indican a continuación no son susceptibles de medición. Se abonarán al contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, no estando previsto su abono fraccionado.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de la partida alzada figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la dirección facultativa de la obra.

Unidades que corresponden a este Artículo

El presente Artículo es de aplicación a la siguientes unidades de los cuadros de precios del Proyecto:

PA.002.- "ud *Partida alzada de abono íntegro para desvíos y accesos provisionales".*

PA.004.- "ud *Partida alzada de abono íntegro para restitución de servicios municipales afectados por las obras (iluminación no incluida en el proyecto, abastecimiento, saneamiento, etc)".*

DOCUMENTO Nº4-PRESUPUESTO

Contenido

1. Mediciones 2

1.1. Mediciones auxiliares 2

1.1.1. Movimiento de tierras 2

1.1.2. Firmes 9

1.2. Mediciones por capítulos 30

2. Cuadros de precios 35

2.1. Cuadro de precios nº1 35

2.2. Cuadro de precios nº2 37

3. Presupuesto por capítulos 41

4. Presupuesto General 46

4.1. Presupuesto de ejecución material 46

4.2. Presupuesto base licitación 46

1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	12.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	12.19	249.32	249.32	0.04	0.38	249.32	249.32	0.38	248.95
0+040.000	9.75	219.45	219.45	0.10	1.34	468.77	468.77	1.72	467.05
0+060.000	11.88	216.31	216.31	0.08	1.81	685.08	685.08	3.52	681.55
0+080.000	12.43	243.07	243.07	0.09	1.69	928.15	928.15	5.21	922.94
0+100.000	6.48	189.12	189.12	2.13	22.16	1117.27	1117.27	27.37	1089.90
0+120.000	3.79	103.29	103.29	2.44	45.52	1220.55	1220.55	72.89	1147.66
0+140.000	9.75	138.82	138.82	1.76	40.90	1359.37	1359.37	113.80	1245.57
0+160.000	6.62	171.36	171.36	7.49	86.70	1530.73	1530.73	200.49	1330.24
0+180.000	4.05	113.74	113.74	25.71	308.16	1644.47	1644.47	508.65	1135.81
0+200.000	4.36	87.58	87.58	14.09	380.00	1732.05	1732.05	888.65	843.40
0+220.000	2.28	67.04	67.04	9.45	233.38	1799.09	1799.09	1122.03	677.06
0+240.000	0.36	26.39	26.39	11.87	213.26	1825.47	1825.47	1335.3	490.18
0+260.000	13.50	138.57	138.57	0.00	118.75	1964.04	1964.04	1454.04	510.00
0+280.000	7.93	214.30	214.30	0.57	5.72	2178.34	2178.34	1459.77	718.57
0+300.000	35.82	437.64	437.64	0.00	5.68	2615.99	2615.99	1465.45	1150.54
0+320.000	24.57	603.34	603.34	0.00	0.00	3219.33	3219.33	1465.45	1753.88
0+340.000	15.84	403.97	403.97	0.00	0.00	3623.29	3623.29	1465.45	2157.84
0+360.000	8.15	239.88	239.88	0.23	2.35	3863.17	3863.17	1467.80	2395.37
0+380.000	11.77	203.30	203.30	0.64	8.44	4066.47	4066.47	1476.24	2590.23
0+400.000	22.43	347.26	347.26	0.00	6.16	4413.72	4413.72	1482.39	2931.33
0+420.000	32.80	552.27	552.27	0.00	0.00	4966.00	4966.00	1482.39	3483.60
0+440.000	31.62	644.39	644.39	0.00	0.00	5610.39	5610.39	1482.39	4127.99
0+460.000	40.26	719.24	719.24	0.00	0.00	6329.63	6329.63	1482.39	4847.23
0+480.000	75.78	1160.20	1160.20	0.00	0.00	7489.83	7489.83	1482.39	6007.43
0+500.000	107.43	1832.10	1832.10	0.00	0.00	9321.93	9321.93	1482.39	7839.53
0+520.000	104.03	2114.61	2114.61	0.00	0.00	11436.54	11436.54	1482.39	9954.15
0+540.000	99.03	2031.15	2031.15	0.00	0.00	13467.69	13467.69	1482.39	11985.30
0+560.000	40.95	1401.37	1401.37	0.00	0.00	14869.07	14869.07	1482.39	13386.67
0+580.000	15.24	563.25	563.25	0.00	0.00	15432.32	15432.32	1482.39	13949.92
0+600.000	0.29	156.25	156.25	2.83	28.26	15588.57	15588.57	1510.65	14077.92
0+620.000	0.80	10.32	10.32	7.73	107.35	15598.89	15598.89	1618.00	13980.88
0+640.000	11.03	115.09	115.09	0.94	88.37	15713.97	15713.97	1706.37	14007.60

0+660.000	0.00	109.79	109.79	55.38	563.35	15823.76	15823.76	2269.72	13554.04
0+680.000	0.00	0.00	0.00	69.49	1251.01	15823.76	15823.76	3520.73	12303.04
0+700.000	0.00	0.00	0.00	25.72	959.33	15823.76	15823.76	4480.05	11343.71
0+720.000	0.00	0.00	0.00	6.44	323.42	15823.76	15823.76	4803.47	11020.29
0+740.000	0.00	0.00	0.00	17.31	236.88	15823.76	15823.76	5040.36	10783.41
0+760.000	0.00	0.00	0.00	42.85	601.20	15823.76	15823.76	5641.56	10182.21
0+780.000	0.00	0.00	0.00	60.52	1036.15	15823.76	15823.76	6677.70	9146.06
0+800.000	0.00	0.00	0.00	29.40	906.02	15823.76	15823.76	7583.73	8240.03
0+820.000	0.00	0.00	0.00	22.16	523.31	15823.76	15823.76	8107.04	7716.72
0+840.000	0.48	4.53	4.53	9.80	324.62	15828.30	15828.30	8431.66	7396.63
0+860.000	4.50	48.14	48.14	2.83	128.50	15876.44	15876.44	8560.16	7316.28
0+880.000	11.69	160.51	160.51	0.56	34.24	16036.95	16036.95	8594.40	7442.55
0+900.000	7.21	189.81	189.81	2.81	33.40	16226.76	16226.76	8627.80	7598.97
0+920.000	5.47	129.18	129.18	12.41	147.93	16355.94	16355.94	8775.73	7580.21
0+940.000	1.10	68.07	68.07	26.14	373.65	16424.02	16424.02	9149.38	7274.63
0+960.000	0.70	18.99	18.99	81.68	1030.34	16443.01	16443.01	10179.73	6263.28
0+980.000	1.44	22.48	22.48	55.19	1302.12	16465.49	16465.49	11481.84	4983.65
1+000.000	0.00	15.09	15.09	59.31	1101.10	16480.58	16480.58	12582.94	3897.64
1+020.000	0.00	0.00	0.00	48.05	1042.03	16480.58	16480.58	13624.97	2855.61
1+040.000	0.13	1.37	1.37	37.77	843.46	16481.94	16481.94	14468.43	2013.52
1+060.	1.31	14.45	14.45	17.51	552.79	16496.4	16496.40	15021.	1475.1

000						0		22	8
1+080.000	5.66	67.86	67.86	7.33	252.84	16564.26	16564.26	15274.06	1290.20
1+100.000	16.27	211.88	211.88	0.57	83.16	16776.14	16776.14	15357.21	1418.93
1+120.000	13.60	288.14	288.14	1.82	25.55	17064.28	17064.28	15382.76	1681.52
1+140.000	9.74	223.11	223.11	8.98	116.30	17287.39	17287.39	15499.06	1788.33
1+160.000	7.89	166.73	166.73	6.87	170.69	17454.13	17454.13	15669.75	1784.38
1+180.000	12.70	198.61	198.61	2.15	95.11	17652.74	17652.74	15764.86	1887.88
1+200.000	24.76	371.49	371.49	0.00	21.96	18024.23	18024.23	15786.82	2237.41
1+220.000	48.35	731.05	731.05	0.00	0.00	18755.28	18755.28	15786.82	2968.46
1+240.000	56.80	1051.41	1051.41	0.00	0.00	19806.69	19806.69	15786.82	4019.86
1+260.000	36.00	927.95	927.95	0.02	0.21	20734.63	20734.63	15787.04	4947.60
1+280.000	23.55	595.49	595.49	0.00	0.21	21330.12	21330.12	15787.25	5542.87
1+300.000	19.69	432.37	432.37	1.04	10.40	21762.49	21762.49	15797.65	5964.84
1+320.000	13.27	329.55	329.55	0.67	17.09	22092.05	22092.05	15814.74	6277.31
1+340.000	1.69	149.58	149.58	5.97	66.36	22241.63	22241.63	15881.10	6360.53
1+360.000	0.32	19.97	19.97	21.55	276.11	22261.59	22261.59	16157.21	6104.38
1+380.000	1.32	15.48	15.48	4.78	270.21	22277.07	22277.07	16427.42	5849.65
1+400.000	5.45	64.21	64.21	1.44	64.28	22341.28	22341.28	16491.70	5849.58
1+420.000	8.86	140.45	140.45	0.55	20.43	22481.73	22481.73	16512.13	5969.60
1+440.000	9.65	186.86	186.86	1.81	23.24	22668.59	22668.59	16535.37	6133.22
1+460.000	10.85	215.59	215.59	2.38	38.71	22884.18	22884.18	16574.07	6310.10

1+480.000	11.52	236.31	236.31	0.29	24.32	23120.49	23120.49	16598.40	6522.09
1+500.000	31.35	438.70	438.70	0.00	2.71	23559.19	23559.19	16601.10	6958.09
1+520.000	36.09	678.30	678.30	0.00	0.00	24237.49	24237.49	16601.10	7636.39
1+540.000	29.42	655.03	655.03	0.00	0.00	24892.52	24892.52	16601.10	8291.42
1+560.000	15.42	448.40	448.40	0.54	5.41	25340.92	25340.92	16606.51	8734.41
1+580.000	2.87	185.37	185.37	19.71	198.36	25526.29	25526.29	16804.87	8721.42
1+600.000	2.58	56.37	56.37	13.94	327.49	25582.67	25582.67	17132.37	8450.30
1+620.000	6.35	89.35	89.35	6.96	208.95	25672.01	25672.01	17341.32	8330.70
1+640.000	10.96	168.51	168.51	0.23	74.80	25840.52	25840.52	17416.12	8424.40
1+660.000	16.11	265.90	265.90	0.00	2.43	26106.43	26106.43	17418.55	8687.88
1+680.000	19.91	357.38	357.38	0.00	0.00	26463.80	26463.80	17418.55	9045.25
1+700.000	18.04	378.36	378.36	0.00	0.00	26842.16	26842.16	17418.55	9423.61
1+720.000	15.26	335.26	335.26	0.00	0.00	27177.42	27177.42	17418.55	9758.87
1+740.000	14.79	307.46	307.46	0.00	0.05	27484.88	27484.88	17418.60	10066.29
1+760.000	10.65	260.94	260.94	0.50	4.77	27745.82	27745.82	17423.37	10322.46
1+780.000	8.64	192.98	192.98	1.03	15.22	27938.80	27938.80	17438.58	10500.22
1+800.000	16.96	251.02	251.02	0.00	10.83	28189.82	28189.82	17449.41	10740.41
1+820.000	17.22	334.97	334.97	0.00	0.00	28524.79	28524.79	17449.41	11075.38
1+840.000	15.50	319.45	319.45	0.00	0.00	28844.24	28844.24	17449.41	11394.83
1+860.000	13.67	285.16	285.16	0.02	0.24	29129.40	29129.40	17449.65	11679.75
1+880.	18.44	319.58	319.58	0.00	0.23	29448.9	29448.98	17449.	11999.

000						8		88	10
1+900.000	17.80	363.83	363.83	0.00	0.00	29812.81	29812.81	17449.88	12362.93
1+920.000	19.15	372.09	372.09	0.00	0.00	30184.89	30184.89	17449.88	12735.01
1+940.000	10.32	297.18	297.18	0.08	0.76	30482.08	30482.08	17450.64	13031.44
1+960.000	0.00	104.45	104.45	9.79	98.20	30586.52	30586.52	17548.84	13037.69
1+980.000	0.00	0.00	0.00	31.14	408.58	30586.52	30586.52	17957.42	12629.11
2+000.000	2.75	28.21	28.21	1.53	326.23	30614.73	30614.73	18283.65	12331.08
2+020.000	21.42	242.76	242.76	0.00	15.16	30857.49	30857.49	18298.81	12558.68
2+040.000	32.17	536.06	536.06	0.00	0.00	31393.55	31393.55	18298.81	13094.74
2+060.000	31.15	633.20	633.20	0.00	0.00	32026.75	32026.75	18298.81	13727.94
2+080.000	30.12	612.71	612.71	0.00	0.00	32639.47	32639.47	18298.81	14340.66
2+100.000	29.08	592.04	592.04	0.00	0.00	33231.50	33231.50	18298.81	14932.69
2+120.000	28.05	571.36	571.36	0.00	0.00	33802.86	33802.86	18298.81	15504.05
2+140.000	27.02	550.68	550.68	0.00	0.00	34353.55	34353.55	18298.81	16054.74
2+160.000	25.98	530.01	530.01	0.00	0.00	34883.55	34883.55	18298.81	16584.74
2+180.000	24.93	509.14	509.14	0.00	0.00	35392.69	35392.69	18298.81	17093.88
2+200.000	22.02	469.64	469.64	0.00	0.00	35862.33	35862.33	18298.81	17563.52
2+220.000	9.46	315.33	315.33	0.26	2.62	36177.67	36177.67	18301.43	17876.24
2+240.000	8.82	183.55	183.55	0.32	5.75	36361.22	36361.22	18307.18	18054.04
2+260.000	5.92	148.10	148.10	0.95	12.60	36509.32	36509.32	18319.77	18189.55
2+280.000	6.65	126.45	126.45	0.78	17.24	36635.77	36635.77	18337.02	18298.76

2+300.000	11.35	180.67	180.67	0.07	8.51	36816.44	36816.44	18345.53	18470.91
2+320.000	11.30	227.03	227.03	0.06	1.37	37043.47	37043.47	18346.90	18696.57
2+340.000	9.33	206.82	206.82	0.20	2.67	37250.29	37250.29	18349.56	18900.73
2+360.000	8.78	181.50	181.50	0.18	3.81	37431.79	37431.79	18353.37	19078.42
2+380.000	8.27	170.73	170.73	0.23	4.04	37602.52	37602.52	18357.41	19245.11
2+400.000	10.48	187.75	187.75	0.05	2.71	37790.27	37790.27	18360.12	19430.15
2+420.000	23.46	339.68	339.68	0.00	0.45	38129.95	38129.95	18360.57	19769.38
2+440.000	32.20	556.95	556.95	0.00	0.00	38686.90	38686.90	18360.57	20326.33
2+460.000	33.33	655.83	655.83	0.00	0.00	39342.72	39342.72	18360.57	20982.15
2+480.000	38.06	714.34	714.34	0.00	0.00	40057.06	40057.06	18360.57	21696.49
2+500.000	41.23	792.99	792.99	0.00	0.00	40850.06	40850.06	18360.57	22489.49
2+520.000	37.68	789.05	789.05	0.00	0.00	41639.11	41639.11	18360.57	23278.54
2+540.000	33.91	715.89	715.89	0.00	0.00	42355.00	42355.00	18360.57	23994.43
2+560.000	30.19	641.03	641.03	0.00	0.00	42996.03	42996.03	18360.57	24635.46
2+580.000	26.84	570.30	570.30	0.00	0.00	43566.33	43566.33	18360.57	25205.76
2+600.000	23.97	508.05	508.05	0.00	0.00	44074.38	44074.38	18360.57	25713.81
2+620.000	24.03	480.22	480.22	0.00	0.00	44554.60	44554.60	18360.57	26194.03
2+640.000	46.16	702.66	702.66	0.00	0.00	45257.26	45257.26	18360.57	26896.69
2+660.000	65.52	1126.40	1126.40	0.00	0.00	46383.66	46383.66	18360.57	28023.09
2+680.000	76.51	1441.97	1441.97	0.00	0.00	47825.63	47825.63	18360.57	29465.06
2+700.	93.77	1737.76	1737.76	0.00	0.00	49563.4	49563.40	18360.	31202.

000						0		57	83
2+720.000	96.87	1959.60	1959.60	0.00	0.00	51523.00	51523.00	18360.57	33162.43
2+740.000	58.10	1591.04	1591.04	0.00	0.00	53114.03	53114.03	18360.57	34753.46
2+760.000	29.65	886.32	886.32	0.00	0.00	54000.35	54000.35	18360.57	35639.78
2+780.000	27.16	568.96	568.96	0.00	0.00	54569.31	54569.31	18360.57	36208.74
2+800.000	25.47	524.96	524.96	0.00	0.00	55094.27	55094.27	18360.57	36733.70
2+820.000	21.75	466.57	466.57	0.00	0.00	55560.84	55560.84	18360.57	37200.27
2+840.000	12.59	333.18	333.18	2.33	25.01	55894.02	55894.02	18385.58	37508.44
2+860.000	10.21	220.26	220.26	4.64	73.49	56114.28	56114.28	18459.07	37655.20
2+880.000	20.25	303.63	303.63	0.52	52.00	56417.90	56417.90	18511.08	37906.83
2+900.000	36.94	585.24	585.24	0.00	4.92	57003.14	57003.14	18516.00	38487.14
2+920.000	22.55	620.50	620.50	0.00	0.00	57623.64	57623.64	18516.00	39107.65
2+940.000	16.36	401.19	401.19	0.45	4.07	58024.83	58024.83	18520.07	39504.76
2+960.000	12.90	296.30	296.30	1.47	18.68	58321.13	58321.13	18538.75	39782.38
2+980.000	28.06	404.79	404.79	0.00	15.25	58725.92	58725.92	18554.00	40171.92
3+000.000	24.38	513.04	513.04	0.00	0.00	59238.96	59238.96	18554.00	40684.96
3+020.000	36.27	581.27	581.27	0.00	0.00	59820.23	59820.23	18554.00	41266.23
3+040.000	14.81	505.03	505.03	1.75	17.96	60325.26	60325.26	18571.96	41753.30
3+060.000	14.79	300.83	300.83	1.34	29.72	60626.09	60626.09	18601.68	42024.41
3+080.000	17.97	335.87	335.87	0.00	12.33	60961.96	60961.96	18614.01	42347.95
3+100.000	24.72	431.19	431.19	0.00	0.00	61393.15	61393.15	18614.01	42779.14

3+120.000	24.85	496.51	496.51	0.00	0.00	61889.65	61889.65	18614.01	43275.65
3+140.000	17.10	419.65	419.65	0.00	0.00	62309.30	62309.30	18614.01	43695.29
3+160.000	26.97	443.10	443.10	0.00	0.00	62752.40	62752.40	18614.01	44138.39
3+180.000	56.91	851.95	851.95	0.00	0.00	63604.35	63604.35	18614.01	44990.34
3+200.000	63.43	1228.71	1228.71	0.00	0.00	64833.06	64833.06	18614.01	46219.05
3+220.000	15.98	812.42	812.42	1.71	16.19	65645.48	65645.48	18630.20	47015.28
3+240.000	15.28	318.34	318.34	6.69	80.51	65963.82	65963.82	18710.70	47253.11
3+260.000	38.28	539.72	539.72	0.58	71.48	66503.53	66503.53	18782.19	47721.34
3+280.000	15.68	537.15	537.15	0.65	12.41	67040.68	67040.68	18794.60	48246.09
3+300.000	9.37	246.41	246.41	4.55	53.85	67287.09	67287.09	18848.44	48438.65
3+320.000	7.86	165.01	165.01	5.71	108.31	67452.10	67452.10	18956.75	48495.34
3+340.000	12.74	198.75	198.75	0.67	67.62	67650.85	67650.85	19024.38	48626.47
3+360.000	10.64	227.73	227.73	2.07	28.76	67878.58	67878.58	19053.13	48825.44
3+380.000	14.44	247.38	247.38	0.99	31.34	68125.96	68125.96	19084.47	49041.48
3+400.000	12.72	271.55	271.55	0.31	13.05	68397.51	68397.51	19097.53	49299.98
3+420.000	27.55	404.43	404.43	0.02	3.30	68801.93	68801.93	19100.82	49701.11
3+440.000	166.86	1965.86	1965.86	0.00	0.18	70767.79	70767.79	19101.00	51666.79
3+460.000	172.72	3448.54	3448.54	0.00	0.00	74216.33	74216.33	19101.00	55115.33
3+480.000	104.39	2809.03	2809.03	0.00	0.00	77025.36	77025.36	19101.00	57924.36
3+500.000	27.77	1332.74	1332.74	0.00	0.00	78358.10	78358.10	19101.00	59257.10
3+520.	0.13	279.41	279.41	5.46	54.20	78637.5	78637.51	19155.	59482.

000						1		20	31
3+540.000	0.01	1.45	1.45	10.74	161.40	78638.96	78638.96	19316.60	59322.36
3+560.000	5.43	54.48	54.48	4.22	149.63	78693.44	78693.44	19466.23	59227.20
3+580.000	6.48	119.15	119.15	6.60	108.22	78812.58	78812.58	19574.45	59238.13
3+600.000	15.34	218.21	218.21	0.00	66.00	79030.79	79030.79	19640.45	59390.34
3+620.000	18.55	338.90	338.90	0.00	0.00	79369.69	79369.69	19640.45	59729.24
3+640.000	0.00	184.58	184.58	35.68	356.89	79554.27	79554.27	19997.34	59556.93
3+660.000	21.34	214.46	214.46	0.00	357.02	79768.73	79768.73	20354.36	59414.38
3+680.000	46.29	677.82	677.82	0.00	0.00	80446.55	80446.55	20354.36	60092.19
3+700.000	64.08	1110.03	1110.03	0.00	0.00	81556.58	81556.58	20354.36	61202.22
3+720.000	131.38	1966.27	1966.27	0.00	0.00	83522.85	83522.85	20354.36	63168.49
3+740.000	214.53	3490.34	3490.34	0.00	0.00	87013.18	87013.18	20354.36	66658.83
3+760.000	298.44	5215.58	5215.58	0.00	0.00	92228.77	92228.77	20354.36	71874.41
3+780.000	398.81	7169.75	7169.75	0.00	0.00	99398.51	99398.51	20354.36	79044.16
3+800.000	379.55	8077.44	8077.44	0.00	0.00	107475.95	107475.95	20354.36	87121.59
3+820.000	264.20	6679.95	6679.95	0.00	0.00	114155.90	114155.90	20354.36	93801.54
3+840.000	137.64	4117.33	4117.33	0.00	0.00	118273.23	118273.23	20354.36	97918.88
3+860.000	73.36	2129.23	2129.23	0.00	0.00	120402.46	120402.46	20354.36	100048.10
3+880.000	67.08	1406.92	1406.92	0.00	0.00	121809.38	121809.38	20354.36	101455.02
3+900.000	79.16	1464.80	1464.80	0.00	0.00	123274.18	123274.18	20354.36	102919.83
3+920.000	91.80	1754.82	1754.82	0.00	0.00	125029.00	125029.00	20354.36	104674.64

3+940.000	67.81	1646.35	1646.35	0.00	0.00	126675.35	126675.35	20354.36	106320.99
3+960.000	47.60	1167.68	1167.68	0.00	0.00	127843.03	127843.03	20354.36	107488.67
3+980.000	16.48	636.45	636.45	17.61	179.97	128479.48	128479.48	20534.33	107945.16
4+000.000	17.36	331.59	331.59	1.91	208.66	128811.07	128811.07	20742.98	108068.09
4+020.000	17.11	338.97	338.97	1.49	35.67	129150.04	129150.04	20778.65	108371.39
4+040.000	14.63	316.22	316.22	0.86	23.78	129466.26	129466.26	20802.43	108663.83
4+060.000	17.30	321.21	321.21	0.55	13.90	129787.47	129787.47	20816.33	108971.14
4+080.000	24.26	419.84	419.84	0.00	5.32	130207.31	130207.31	20821.65	109385.67
4+100.000	25.02	497.09	497.09	0.00	0.00	130704.41	130704.41	20821.65	109882.76
4+120.000	18.31	436.84	436.84	0.00	0.00	131141.25	131141.25	20821.65	110319.60
4+140.000	6.37	250.44	250.44	2.13	20.56	131391.69	131391.69	20842.21	110549.48
4+160.000	8.84	156.04	156.04	1.45	34.51	131547.73	131547.73	20876.73	110671.00
4+180.000	17.83	271.26	271.26	0.54	19.07	131818.99	131818.99	20895.80	110923.20
4+200.000	45.11	636.24	636.24	0.00	5.20	132455.23	132455.23	20901.00	111554.23
4+220.000	36.61	819.52	819.52	0.00	0.00	133274.75	133274.75	20901.00	112373.75
4+240.000	57.98	945.87	945.87	0.00	0.00	134220.62	134220.62	20901.00	113319.61
4+260.000	100.34	1583.15	1583.15	0.00	0.00	135803.77	135803.77	20901.00	114902.77
4+280.000	166.72	2681.36	2681.36	0.00	0.00	138485.12	138485.12	20901.00	117584.12
4+300.000	183.16	3541.12	3541.12	0.00	0.00	142026.24	142026.24	20901.00	121125.24
4+320.000	131.13	3187.60	3187.60	0.00	0.00	145213.84	145213.84	20901.00	124312.84
4+340.000	74.50	2081.99	2081.99	0.00	0.00	147295.84	147295.84	20901.00	126394.84
4+360.000	50.47	1267.44	1267.44	0.00	0.00	148563.27	148563.27	20901.00	127662.27
4+380.000	55.21	1066.65	1066.65	0.00	0.00	149629.92	149629.92	20901.00	128728.92
4+400.000	65.27	1209.96	1209.96	0.00	0.00	150839.88	150839.88	20901.00	129938.88
4+420.000	56.34	1200.30	1200.30	0.00	0.00	152040.18	152040.18	20901.00	131139.18
4+440.000	58.48	1099.55	1099.55	0.00	0.00	153139.73	153139.73	20901.00	132238.73
4+460.000	67.49	1202.41	1202.41	0.00	0.00	154342.14	154342.14	20901.00	133441.14
4+480.000	68.45	1287.05	1287.05	0.00	0.00	155629.19	155629.19	20901.00	134728.19
4+500.000	67.43	1309.46	1309.46	0.00	0.00	156938.65	156938.65	20901.00	136037.65
4+520.000	71.41	1408.15	1408.15	0.00	0.00	158346.80	158346.80	20901.00	137445.80
4+540.000	95.11	1815.79	1815.79	0.00	0.00	160162.59	160162.59	20901.00	139261.59
4+560.000	192.31	3410.43	3410.43	0.00	0.00	163573.02	163573.02	20901.00	142672.02
4+580.000	103.56	3353.18	3353.18	0.00	0.00	166926.20	166926.20	20901.00	146025.20
4+600.000	103.24	2076.53	2076.53	0.00	0.00	169002.73	169002.73	20901.00	148101.73
4+620.000	140.74	2439.88	2439.88	0.00	0.00	171442.61	171442.61	20901.00	150541.61
4+640.000	157.68	2984.21	2984.21	0.00	0.00	174426.83	174426.83	20901.00	153525.83
4+660.000	147.40	3227.93	3227.93	0.00	0.00	177654.76	177654.76	20901.00	156753.76
4+680.000	89.30	2468.53	2468.53	0.00	0.00	180123.29	180123.29	20901.00	159222.29
4+700.000	118.94	2544.20	2544.20	0.00	0.00	182667.49	182667.49	20901.00	161766.49
4+720.000	103.68	2692.59	2692.59	0.00	0.00	185360.08	185360.08	20901.00	164459.08
4+740.000	121.97	2240.18	2240.18	0.00	0.00	187600.26	187600.26	20901.00	166699.26

4+760.000	96.83	2187.98	2187.98	0.00	0.00	189788.25	189788.25	20901.00	168887.25
4+780.000	91.55	1664.42	1664.42	0.00	0.00	191452.66	191452.66	20901.00	170551.66
4+800.000	112.48	1407.48	1407.48	0.00	0.00	192860.15	192860.15	20901.00	171959.15
4+820.000	91.16	1898.94	1898.94	0.00	0.00	194759.09	194759.09	20901.00	173858.09
4+840.000	114.49	3287.81	3287.81	0.00	0.00	198046.90	198046.90	20901.00	177145.90
4+860.000	95.83	2632.57	2632.57	0.09	1.48	200679.47	200679.47	20902.48	179776.99
4+880.000	147.65	1170.27	1170.27	0.00	-0.75	201849.74	201849.74	20901.73	180948.01
4+900.000	54.10	1308.80	1308.80	0.00	-0.01	203158.54	203158.54	20901.71	182256.82
4+920.000	78.97	631.19	631.19	0.00	-0.07	203789.73	203789.73	20901.65	182888.08
4+940.000	113.46	192.33	192.33	0.00	-0.03	203982.06	203982.06	20901.61	183080.45
4+960.000	111.75	2192.75	2192.75	0.01	0.14	206174.81	206174.81	20901.76	185273.06
4+980.000	126.27	2380.21	2380.21	0.00	0.15	208555.02	208555.02	20901.90	187653.12
5+000.000	123.01	2492.87	2492.87	0.00	0.00	211047.90	211047.90	20901.90	190145.99
5+020.000	59.16	2248.21	2248.21	0.15	2.06	213296.11	213296.11	20903.96	192392.15
5+040.000	56.65	1536.03	1536.03	0.00	2.84	214832.14	214832.14	20906.80	193925.34
5+060.000	39.61	986.21	986.21	0.00	0.00	215818.36	215818.36	20906.80	194911.55
5+080.000	14.26	500.29	500.29	1.81	20.57	216318.65	216318.65	20927.38	195391.27
5+100.000	29.91	395.41	395.41	0.89	31.95	216714.06	216714.06	20959.33	195754.73
5+120.000	51.03	794.77	794.77	0.00	9.31	217508.83	217508.83	20968.63	196540.20
5+140.000	77.36	1283.92	1283.92	2.69	26.87	218792.76	218792.76	20995.50	197797.25
5+160.	87.55	1649.07	1649.07	3.00	56.92	220441.	220441.8	21052.	199389

000						83	3	42	.41
5+180.000	106.64	2115.31	2115.31	0.18	29.04	222557.14	222557.14	21081.47	201475.68
5+200.000	58.08	2041.31	2041.31	0.00	1.31	224598.46	224598.46	21082.77	203515.68
5+220.000	132.50	2334.84	2334.84	0.00	0.00	226933.30	226933.30	21082.77	205850.52
5+240.000	93.51	2719.64	2719.64	2.86	-23.32	229652.93	229652.93	21059.46	208593.48
5+260.000	25.04	1218.96	1218.96	0.19	18.20	230871.89	230871.89	21077.66	209794.24
5+280.000	8.71	337.45	337.45	3.23	34.13	231209.34	231209.34	21111.79	210097.55
5+300.000	6.49	151.93	151.93	12.68	159.04	231361.27	231361.27	21270.83	210090.44
5+320.000	10.46	169.46	169.46	15.85	285.27	231530.73	231530.73	21556.10	209974.63
5+340.000	13.26	237.15	237.15	7.60	234.52	231767.89	231767.89	21790.62	209977.27
5+360.000	10.08	233.39	233.39	5.33	129.30	232001.28	232001.28	21919.92	210081.36
5+380.000	11.67	217.49	217.49	7.16	124.89	232218.77	232218.77	22044.80	210173.97
5+400.000	31.25	429.18	429.18	1.66	88.24	232647.96	232647.96	22133.04	210514.91
5+420.000	49.22	804.74	804.74	0.00	16.64	233452.70	233452.70	22149.69	211303.01
5+440.000	24.42	736.44	736.44	1.05	10.50	234189.13	234189.13	22160.18	212028.95
5+460.000	15.79	400.21	400.21	0.32	13.82	234589.34	234589.34	22174.00	212415.34
5+480.000	23.71	391.14	391.14	0.00	3.33	234980.48	234980.48	22177.33	212803.15
5+500.000	30.89	544.62	544.62	0.00	0.00	235525.10	235525.10	22177.33	213347.77
5+520.000	15.64	466.88	466.88	0.00	0.00	235991.98	235991.98	22177.33	213814.65
5+540.000	16.96	329.61	329.61	0.00	0.00	236321.59	236321.59	22177.33	214144.26
5+560.000	19.60	366.45	366.45	0.00	0.00	236688.05	236688.05	22177.33	214510.71

5+580.000	20.46	400.57	400.57	0.00	0.00	237088.62	237088.62	22177.33	214911.28
5+600.000	13.58	342.02	342.02	0.18	1.79	237430.63	237430.63	22179.12	215251.51
5+620.000	9.00	230.02	230.02	0.32	4.85	237660.66	237660.66	22183.98	215476.68
5+640.000	9.25	186.59	186.59	0.27	5.67	237847.25	237847.25	22189.65	215657.60
5+660.000	11.16	208.02	208.02	0.13	3.89	238055.26	238055.26	22193.54	215861.72
5+680.000	10.30	216.75	216.75	0.22	3.45	238272.02	238272.02	22196.99	216075.03
5+700.000	15.09	253.95	253.95	0.00	2.18	238525.97	238525.97	22199.18	216326.79
5+720.000	22.25	371.21	371.21	0.00	0.00	238897.18	238897.18	22199.18	216698.00
5+740.000	22.59	444.94	444.94	0.00	0.00	239342.12	239342.12	22199.18	217142.94
5+760.000	27.17	494.24	494.24	0.00	0.00	239836.36	239836.36	22199.18	217637.18
5+780.000	28.36	553.36	553.36	0.00	0.00	240389.71	240389.71	22199.18	218190.53
5+800.000	19.41	477.71	477.71	0.00	0.00	240867.42	240867.42	22199.18	218668.24
5+820.000	13.38	327.92	327.92	0.80	7.99	241195.34	241195.34	22207.17	218988.17
5+823.312	0.00	22.16	22.16	0.00	1.32	241217.51	241217.51	22208.49	219009.01

1.1.2. FIRMES

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+000.000				
	Rodadura	0.34	0.00	0.00
	Intermedia	0.36	0.00	0.00
	Base	2.60	0.00	0.00
	SubBase	9.12	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Rodadura	0.34	6.72	6.72
	Intermedia	0.36	7.15	7.15
	Base	2.60	52.04	52.04
	SubBase	9.12	182.30	182.30
P.K.: 0+040.000				
	Rodadura	0.34	6.72	13.43
	Intermedia	0.36	7.15	14.30
	Base	2.60	52.04	104.09
	SubBase	9.12	182.30	364.61
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.34	6.72	20.15
	Intermedia	0.36	7.15	21.46
	Base	2.60	52.04	156.13
	SubBase	9.12	182.30	546.91
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.34	6.72	26.87
	Intermedia	0.36	7.15	28.61
	Base	2.60	52.04	208.17
	SubBase	9.12	182.30	729.22
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.34	6.72	33.59
	Intermedia	0.36	7.15	35.76
	Base	2.60	52.04	260.22
	SubBase	9.12	182.30	911.52
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.34	6.72	40.30
	Intermedia	0.36	7.15	42.91
	Base	2.60	52.04	312.26
	SubBase	9.12	182.30	1093.83
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.34	6.72	47.02
	Intermedia	0.36	7.15	50.07
	Base	2.60	52.04	364.30
	SubBase	9.12	182.30	1276.13

P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.34	6.72	53.74
	Intermedia	0.36	7.15	57.22
	Base	2.60	52.04	416.35
	SubBase	9.12	182.30	1458.43
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.34	6.72	60.46
	Intermedia	0.36	7.15	64.37
	Base	2.60	52.04	468.39
	SubBase	9.12	182.30	1640.74
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.34	6.72	67.17
	Intermedia	0.36	7.15	71.52
	Base	2.60	52.04	520.43
	SubBase	9.12	182.30	1823.04
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.34	6.72	73.89
	Intermedia	0.36	7.15	78.67
	Base	2.60	52.04	572.48
	SubBase	9.12	182.30	2005.35
P.K.: 0+240.000				
	Rodadura	0.34	6.72	80.61
	Intermedia	0.36	7.15	85.83
	Base	2.60	52.04	624.52
	SubBase	9.12	182.30	2187.65
P.K.: 0+260.000				
	Rodadura	0.34	6.72	87.33
	Intermedia	0.36	7.15	92.98
	Base	2.60	52.04	676.57
	SubBase	9.12	182.30	2369.96
P.K.: 0+280.000				
	Rodadura	0.34	6.72	94.04
	Intermedia	0.36	7.15	100.13
	Base	2.60	52.04	728.61
	SubBase	9.12	182.30	2552.26

P.K.: 0+300.000				
	Rodadura	0.34	6.72	100.76
	Intermedia	0.36	7.15	107.28
	Base	2.60	52.04	780.65
	SubBase	9.12	182.30	2734.57
P.K.: 0+320.000				
	Rodadura	0.34	6.72	107.48
	Intermedia	0.36	7.15	114.43
	Base	2.60	52.04	832.70
	SubBase	9.12	182.30	2916.87
P.K.: 0+340.000				
	Rodadura	0.34	6.72	114.20
	Intermedia	0.36	7.15	121.59
	Base	2.60	52.04	884.74
	SubBase	9.12	182.30	3099.17
P.K.: 0+360.000				
	Rodadura	0.34	6.72	120.91
	Intermedia	0.36	7.15	128.74
	Base	2.60	52.04	936.78
	SubBase	9.12	182.30	3281.48
P.K.: 0+380.000				
	Rodadura	0.34	6.72	127.63
	Intermedia	0.36	7.15	135.89
	Base	2.60	52.04	988.83
	SubBase	9.12	182.30	3463.78
P.K.: 0+400.000				
	Rodadura	0.34	6.72	134.35
	Intermedia	0.36	7.15	143.04
	Base	2.60	52.04	1040.87
	SubBase	9.12	182.30	3646.09
P.K.: 0+420.000				
	Rodadura	0.34	6.72	141.07
	Intermedia	0.36	7.15	150.20
	Base	2.60	52.04	1092.91
	SubBase	9.12	182.30	3828.39

P.K.: 0+440.000				
	Rodadura	0.34	6.72	147.78
	Intermedia	0.36	7.15	157.35
	Base	2.60	52.04	1144.96
	SubBase	9.12	182.30	4010.70
P.K.: 0+460.000				
	Rodadura	0.34	6.72	154.50
	Intermedia	0.36	7.15	164.50
	Base	2.60	52.04	1197.00
	SubBase	9.12	182.30	4193.00
P.K.: 0+480.000				
	Rodadura	0.34	6.72	161.22
	Intermedia	0.36	7.15	171.65
	Base	2.60	52.04	1249.04
	SubBase	9.12	182.30	4375.30
P.K.: 0+500.000				
	Rodadura	0.34	6.72	167.93
	Intermedia	0.36	7.15	178.80
	Base	2.60	52.04	1301.09
	SubBase	9.12	182.30	4557.61
P.K.: 0+520.000				
	Rodadura	0.34	6.72	174.65
	Intermedia	0.36	7.15	185.96
	Base	2.60	52.04	1353.13
	SubBase	9.12	182.30	4739.91
P.K.: 0+540.000				
	Rodadura	0.34	6.72	181.37
	Intermedia	0.36	7.15	193.11
	Base	2.60	52.04	1405.17
	SubBase	9.12	182.30	4922.22
P.K.: 0+560.000				
	Rodadura	0.34	6.72	188.09
	Intermedia	0.36	7.15	200.26
	Base	2.60	52.04	1457.22
	SubBase	9.12	182.30	5104.52

P.K.: 0+580.000				
	Rodadura	0.34	6.72	194.80
	Intermedia	0.36	7.15	207.41
	Base	2.60	52.04	1509.26
	SubBase	9.12	182.30	5286.83
P.K.: 0+600.000				
	Rodadura	0.34	6.72	201.52
	Intermedia	0.36	7.15	214.57
	Base	2.60	52.04	1561.30
	SubBase	9.12	182.30	5469.13
P.K.: 0+620.000				
	Rodadura	0.34	6.72	208.24
	Intermedia	0.36	7.15	221.72
	Base	2.60	52.04	1613.35
	SubBase	9.12	182.30	5651.43
P.K.: 0+640.000				
	Rodadura	0.34	6.72	214.96
	Intermedia	0.36	7.15	228.87
	Base	2.60	52.04	1665.39
	SubBase	9.12	182.30	5833.74
P.K.: 0+660.000				
	Rodadura	0.34	6.72	221.67
	Intermedia	0.36	7.15	236.02
	Base	2.60	52.04	1717.43
	SubBase	9.12	182.30	6016.04
P.K.: 0+680.000				
	Rodadura	0.34	6.72	228.39
	Intermedia	0.36	7.15	243.17
	Base	2.60	52.04	1769.48
	SubBase	9.12	182.30	6198.35
P.K.: 0+700.000				
	Rodadura	0.34	6.72	235.11
	Intermedia	0.36	7.15	250.33
	Base	2.60	52.04	1821.52
	SubBase	9.12	182.30	6380.65

P.K.: 0+720.000				
	Rodadura	0.34	6.72	241.83
	Intermedia	0.36	7.15	257.48
	Base	2.60	52.04	1873.57
	SubBase	9.12	182.30	6562.96
P.K.: 0+740.000				
	Rodadura	0.34	6.72	248.54
	Intermedia	0.36	7.15	264.63
	Base	2.60	52.04	1925.61
	SubBase	9.12	182.30	6745.26
P.K.: 0+760.000				
	Rodadura	0.34	6.72	255.26
	Intermedia	0.36	7.15	271.78
	Base	2.60	52.04	1977.65
	SubBase	9.12	182.30	6927.57
P.K.: 0+780.000				
	Rodadura	0.34	6.72	261.98
	Intermedia	0.36	7.15	278.93
	Base	2.60	52.04	2029.70
	SubBase	9.12	182.30	7109.87
P.K.: 0+800.000				
	Rodadura	0.34	6.72	268.70
	Intermedia	0.36	7.15	286.09
	Base	2.60	52.04	2081.74
	SubBase	9.12	182.30	7292.17
P.K.: 0+820.000				
	Rodadura	0.34	6.72	275.41
	Intermedia	0.36	7.15	293.24
	Base	2.60	52.04	2133.78
	SubBase	9.12	182.30	7474.48
P.K.: 0+840.000				
	Rodadura	0.34	6.72	282.13
	Intermedia	0.36	7.15	300.39
	Base	2.60	52.04	2185.83
	SubBase	9.12	182.30	7656.78

P.K.: 0+860.000				
	Rodadura	0.34	6.72	288.85
	Intermedia	0.36	7.15	307.54
	Base	2.60	52.04	2237.87
	SubBase	9.12	182.30	7839.09
P.K.: 0+880.000				
	Rodadura	0.34	6.72	295.57
	Intermedia	0.36	7.15	314.70
	Base	2.60	52.04	2289.91
	SubBase	9.12	182.30	8021.39
P.K.: 0+900.000				
	Rodadura	0.34	6.72	302.28
	Intermedia	0.36	7.15	321.85
	Base	2.60	52.04	2341.96
	SubBase	9.12	182.30	8203.70
P.K.: 0+920.000				
	Rodadura	0.34	6.72	309.00
	Intermedia	0.36	7.15	329.00
	Base	2.60	52.04	2394.00
	SubBase	9.12	182.30	8386.00
P.K.: 0+940.000				
	Rodadura	0.34	6.72	315.72
	Intermedia	0.36	7.15	336.15
	Base	2.60	52.04	2446.04
	SubBase	9.12	182.30	8568.30
P.K.: 0+960.000				
	Rodadura	0.34	6.72	322.43
	Intermedia	0.36	7.15	343.30
	Base	2.60	52.04	2498.09
	SubBase	9.12	182.30	8750.61
P.K.: 0+980.000				
	Rodadura	0.34	6.72	329.15
	Intermedia	0.36	7.15	350.46
	Base	2.60	52.04	2550.13
	SubBase	9.12	182.30	8932.91

P.K.: 1+000.000				
	Rodadura	0.34	6.72	335.87
	Intermedia	0.36	7.15	357.61
	Base	2.60	52.04	2602.17
	SubBase	9.12	182.30	9115.22
P.K.: 1+020.000				
	Rodadura	0.34	6.72	342.59
	Intermedia	0.36	7.15	364.76
	Base	2.60	52.04	2654.22
	SubBase	9.12	182.30	9297.52
P.K.: 1+040.000				
	Rodadura	0.34	6.72	349.30
	Intermedia	0.36	7.15	371.91
	Base	2.60	52.04	2706.26
	SubBase	9.12	182.30	9479.83
P.K.: 1+060.000				
	Rodadura	0.34	6.72	356.02
	Intermedia	0.36	7.15	379.07
	Base	2.60	52.04	2758.30
	SubBase	9.12	182.30	9662.13
P.K.: 1+080.000				
	Rodadura	0.34	6.72	362.74
	Intermedia	0.36	7.15	386.22
	Base	2.60	52.04	2810.35
	SubBase	9.12	182.30	9844.43
P.K.: 1+100.000				
	Rodadura	0.34	6.72	369.46
	Intermedia	0.36	7.15	393.37
	Base	2.60	52.04	2862.39
	SubBase	9.12	182.30	10026.74
P.K.: 1+120.000				
	Rodadura	0.34	6.72	376.17
	Intermedia	0.36	7.15	400.52
	Base	2.60	52.04	2914.43
	SubBase	9.12	182.30	10209.04

P.K.: 1+140.000				
	Rodadura	0.34	6.72	382.89
	Intermedia	0.36	7.15	407.67
	Base	2.60	52.04	2966.48
	SubBase	9.12	182.30	10391.35
P.K.: 1+160.000				
	Rodadura	0.34	6.72	389.61
	Intermedia	0.36	7.15	414.83
	Base	2.60	52.04	3018.52
	SubBase	9.12	182.30	10573.65
P.K.: 1+180.000				
	Rodadura	0.34	6.72	396.33
	Intermedia	0.36	7.15	421.98
	Base	2.60	52.04	3070.57
	SubBase	9.12	182.30	10755.96
P.K.: 1+200.000				
	Rodadura	0.34	6.72	403.04
	Intermedia	0.36	7.15	429.13
	Base	2.60	52.04	3122.61
	SubBase	9.12	182.30	10938.26
P.K.: 1+220.000				
	Rodadura	0.34	6.72	409.76
	Intermedia	0.36	7.15	436.28
	Base	2.60	52.04	3174.65
	SubBase	9.12	182.30	11120.57
P.K.: 1+240.000				
	Rodadura	0.34	6.72	416.48
	Intermedia	0.36	7.15	443.43
	Base	2.60	52.04	3226.70
	SubBase	9.12	182.30	11302.87
P.K.: 1+260.000				
	Rodadura	0.34	6.72	423.20
	Intermedia	0.36	7.15	450.59
	Base	2.60	52.04	3278.74
	SubBase	9.12	182.30	11485.17

P.K.: 1+280.000				
	Rodadura	0.34	6.72	429.91
	Intermedia	0.36	7.15	457.74
	Base	2.60	52.04	3330.78
	SubBase	9.12	182.30	11667.48
P.K.: 1+300.000				
	Rodadura	0.34	6.72	436.63
	Intermedia	0.36	7.15	464.89
	Base	2.60	52.04	3382.83
	SubBase	9.12	182.30	11849.78
P.K.: 1+320.000				
	Rodadura	0.34	6.72	443.35
	Intermedia	0.36	7.15	472.04
	Base	2.60	52.04	3434.87
	SubBase	9.12	182.30	12032.09
P.K.: 1+340.000				
	Rodadura	0.34	6.72	450.07
	Intermedia	0.36	7.15	479.20
	Base	2.60	52.04	3486.91
	SubBase	9.12	182.30	12214.39
P.K.: 1+360.000				
	Rodadura	0.34	6.72	456.78
	Intermedia	0.36	7.15	486.35
	Base	2.60	52.04	3538.96
	SubBase	9.12	182.30	12396.70
P.K.: 1+380.000				
	Rodadura	0.34	6.72	463.50
	Intermedia	0.36	7.15	493.50
	Base	2.60	52.04	3591.00
	SubBase	9.12	182.30	12579.00
P.K.: 1+400.000				
	Rodadura	0.34	6.72	470.22
	Intermedia	0.36	7.15	500.65
	Base	2.60	52.04	3643.04
	SubBase	9.12	182.30	12761.30

P.K.: 1+420.000				
	Rodadura	0.34	6.72	476.93
	Intermedia	0.36	7.15	507.80
	Base	2.60	52.04	3695.09
	SubBase	9.12	182.30	12943.61
P.K.: 1+440.000				
	Rodadura	0.34	6.72	483.65
	Intermedia	0.36	7.15	514.96
	Base	2.60	52.04	3747.13
	SubBase	9.12	182.30	13125.91
P.K.: 1+460.000				
	Rodadura	0.34	6.72	490.37
	Intermedia	0.36	7.15	522.11
	Base	2.60	52.04	3799.17
	SubBase	9.12	182.30	13308.22
P.K.: 1+480.000				
	Rodadura	0.34	6.72	497.09
	Intermedia	0.36	7.15	529.26
	Base	2.60	52.04	3851.22
	SubBase	9.12	182.30	13490.52
P.K.: 1+500.000				
	Rodadura	0.34	6.72	503.80
	Intermedia	0.36	7.15	536.41
	Base	2.60	52.04	3903.26
	SubBase	9.12	182.30	13672.83
P.K.: 1+520.000				
	Rodadura	0.34	6.72	510.52
	Intermedia	0.36	7.15	543.57
	Base	2.60	52.04	3955.30
	SubBase	9.12	182.30	13855.13
P.K.: 1+540.000				
	Rodadura	0.34	6.72	517.24
	Intermedia	0.36	7.15	550.72
	Base	2.60	52.04	4007.35
	SubBase	9.12	182.30	14037.43

P.K.: 1+560.000				
	Rodadura	0.34	6.72	523.96
	Intermedia	0.36	7.15	557.87
	Base	2.60	52.04	4059.39
	SubBase	9.12	182.30	14219.74
P.K.: 1+580.000				
	Rodadura	0.34	6.72	530.67
	Intermedia	0.36	7.15	565.02
	Base	2.60	52.04	4111.43
	SubBase	9.12	182.30	14402.04
P.K.: 1+600.000				
	Rodadura	0.34	6.72	537.39
	Intermedia	0.36	7.15	572.17
	Base	2.60	52.04	4163.48
	SubBase	9.12	182.30	14584.35
P.K.: 1+620.000				
	Rodadura	0.34	6.72	544.11
	Intermedia	0.36	7.15	579.33
	Base	2.60	52.04	4215.52
	SubBase	9.12	182.30	14766.65
P.K.: 1+640.000				
	Rodadura	0.34	6.72	550.83
	Intermedia	0.36	7.15	586.48
	Base	2.60	52.04	4267.57
	SubBase	9.12	182.30	14948.96
P.K.: 1+660.000				
	Rodadura	0.34	6.72	557.54
	Intermedia	0.36	7.15	593.63
	Base	2.60	52.04	4319.61
	SubBase	9.12	182.30	15131.26
P.K.: 1+680.000				
	Rodadura	0.34	6.72	564.26
	Intermedia	0.36	7.15	600.78
	Base	2.60	52.04	4371.65
	SubBase	9.12	182.30	15313.57

P.K.: 1+700.000				
	Rodadura	0.34	6.72	570.98
	Intermedia	0.36	7.15	607.93
	Base	2.60	52.04	4423.70
	SubBase	9.12	182.30	15495.87
P.K.: 1+720.000				
	Rodadura	0.34	6.72	577.70
	Intermedia	0.36	7.15	615.09
	Base	2.60	52.04	4475.74
	SubBase	9.12	182.30	15678.17
P.K.: 1+740.000				
	Rodadura	0.34	6.72	584.41
	Intermedia	0.36	7.15	622.24
	Base	2.60	52.04	4527.78
	SubBase	9.12	182.30	15860.48
P.K.: 1+760.000				
	Rodadura	0.34	6.72	591.13
	Intermedia	0.36	7.15	629.39
	Base	2.60	52.04	4579.83
	SubBase	9.12	182.30	16042.78
P.K.: 1+780.000				
	Rodadura	0.34	6.72	597.85
	Intermedia	0.36	7.15	636.54
	Base	2.60	52.04	4631.87
	SubBase	9.12	182.30	16225.09
P.K.: 1+800.000				
	Rodadura	0.34	6.72	604.57
	Intermedia	0.36	7.15	643.70
	Base	2.60	52.04	4683.91
	SubBase	9.12	182.30	16407.39
P.K.: 1+820.000				
	Rodadura	0.34	6.72	611.28
	Intermedia	0.36	7.15	650.85
	Base	2.60	52.04	4735.96
	SubBase	9.12	182.30	16589.70

P.K.: 1+840.000				
	Rodadura	0.34	6.72	618.00
	Intermedia	0.36	7.15	658.00
	Base	2.60	52.04	4788.00
	SubBase	9.12	182.30	16772.00
P.K.: 1+860.000				
	Rodadura	0.34	6.72	624.72
	Intermedia	0.36	7.15	665.15
	Base	2.60	52.04	4840.04
	SubBase	9.12	182.30	16954.30
P.K.: 1+880.000				
	Rodadura	0.34	6.72	631.43
	Intermedia	0.36	7.15	672.30
	Base	2.60	52.04	4892.09
	SubBase	9.12	182.30	17136.61
P.K.: 1+900.000				
	Rodadura	0.34	6.72	638.15
	Intermedia	0.36	7.15	679.46
	Base	2.60	52.04	4944.13
	SubBase	9.12	182.30	17318.91
P.K.: 1+920.000				
	Rodadura	0.34	6.72	644.87
	Intermedia	0.36	7.15	686.61
	Base	2.60	52.04	4996.17
	SubBase	9.12	182.30	17501.22
P.K.: 1+940.000				
	Rodadura	0.34	6.72	651.59
	Intermedia	0.36	7.15	693.76
	Base	2.60	52.04	5048.22
	SubBase	9.12	182.30	17683.52
P.K.: 1+960.000				
	Rodadura	0.34	6.72	658.30
	Intermedia	0.36	7.15	700.91
	Base	2.60	52.04	5100.26
	SubBase	9.12	182.30	17865.83

P.K.: 1+980.000				
	Rodadura	0.34	6.72	665.02
	Intermedia	0.36	7.15	708.07
	Base	2.60	52.04	5152.30
	SubBase	9.12	182.30	18048.13
P.K.: 2+000.000				
	Rodadura	0.34	6.72	671.74
	Intermedia	0.36	7.15	715.22
	Base	2.60	52.04	5204.35
	SubBase	9.12	182.30	18230.43
P.K.: 2+020.000				
	Rodadura	0.34	6.72	678.46
	Intermedia	0.36	7.15	722.37
	Base	2.60	52.04	5256.39
	SubBase	9.12	182.30	18412.74
P.K.: 2+040.000				
	Rodadura	0.34	6.72	685.17
	Intermedia	0.36	7.15	729.52
	Base	2.60	52.04	5308.43
	SubBase	9.12	182.30	18595.04
P.K.: 2+060.000				
	Rodadura	0.34	6.72	691.89
	Intermedia	0.36	7.15	736.67
	Base	2.60	52.04	5360.48
	SubBase	9.12	182.30	18777.35
P.K.: 2+080.000				
	Rodadura	0.34	6.72	698.61
	Intermedia	0.36	7.15	743.83
	Base	2.60	52.04	5412.52
	SubBase	9.12	182.30	18959.65
P.K.: 2+100.000				
	Rodadura	0.34	6.72	705.33
	Intermedia	0.36	7.15	750.98
	Base	2.60	52.04	5464.57
	SubBase	9.12	182.30	19141.96

P.K.: 2+120.000				
	Rodadura	0.34	6.72	712.04
	Intermedia	0.36	7.15	758.13
	Base	2.60	52.04	5516.61
	SubBase	9.12	182.30	19324.26
P.K.: 2+140.000				
	Rodadura	0.34	6.72	718.76
	Intermedia	0.36	7.15	765.28
	Base	2.60	52.04	5568.65
	SubBase	9.12	182.30	19506.57
P.K.: 2+160.000				
	Rodadura	0.34	6.72	725.48
	Intermedia	0.36	7.15	772.43
	Base	2.60	52.04	5620.70
	SubBase	9.12	182.30	19688.87
P.K.: 2+180.000				
	Rodadura	0.34	6.72	732.20
	Intermedia	0.36	7.15	779.59
	Base	2.60	52.04	5672.74
	SubBase	9.12	182.30	19871.17
P.K.: 2+200.000				
	Rodadura	0.34	6.72	738.91
	Intermedia	0.36	7.15	786.74
	Base	2.60	52.04	5724.78
	SubBase	9.12	182.30	20053.48
P.K.: 2+220.000				
	Rodadura	0.34	6.72	745.63
	Intermedia	0.36	7.15	793.89
	Base	2.60	52.04	5776.83
	SubBase	9.12	182.30	20235.78
P.K.: 2+240.000				
	Rodadura	0.34	6.72	752.35
	Intermedia	0.36	7.15	801.04
	Base	2.60	52.04	5828.87
	SubBase	9.12	182.30	20418.09

P.K.: 2+260.000				
	Rodadura	0.34	6.72	759.07
	Intermedia	0.36	7.15	808.20
	Base	2.60	52.04	5880.91
	SubBase	9.12	182.30	20600.39
P.K.: 2+280.000				
	Rodadura	0.34	6.72	765.78
	Intermedia	0.36	7.15	815.35
	Base	2.60	52.04	5932.96
	SubBase	9.12	182.30	20782.70
P.K.: 2+300.000				
	Rodadura	0.34	6.72	772.50
	Intermedia	0.36	7.15	822.50
	Base	2.60	52.04	5985.00
	SubBase	9.12	182.30	20965.00
P.K.: 2+320.000				
	Rodadura	0.34	6.72	779.22
	Intermedia	0.36	7.15	829.65
	Base	2.60	52.04	6037.04
	SubBase	9.12	182.30	21147.30
P.K.: 2+340.000				
	Rodadura	0.34	6.72	785.93
	Intermedia	0.36	7.15	836.80
	Base	2.60	52.04	6089.09
	SubBase	9.12	182.30	21329.61
P.K.: 2+360.000				
	Rodadura	0.34	6.72	792.65
	Intermedia	0.36	7.15	843.96
	Base	2.60	52.04	6141.13
	SubBase	9.12	182.30	21511.91
P.K.: 2+380.000				
	Rodadura	0.34	6.72	799.37
	Intermedia	0.36	7.15	851.11
	Base	2.60	52.04	6193.17
	SubBase	9.12	182.30	21694.22

P.K.: 2+400.000				
	Rodadura	0.34	6.72	806.09
	Intermedia	0.36	7.15	858.26
	Base	2.60	52.04	6245.22
	SubBase	9.12	182.30	21876.52
P.K.: 2+420.000				
	Rodadura	0.34	6.72	812.80
	Intermedia	0.36	7.15	865.41
	Base	2.60	52.04	6297.26
	SubBase	9.12	182.30	22058.83
P.K.: 2+440.000				
	Rodadura	0.34	6.72	819.52
	Intermedia	0.36	7.15	872.57
	Base	2.60	52.04	6349.30
	SubBase	9.12	182.30	22241.13
P.K.: 2+460.000				
	Rodadura	0.34	6.72	826.24
	Intermedia	0.36	7.15	879.72
	Base	2.60	52.04	6401.35
	SubBase	9.12	182.30	22423.43
P.K.: 2+480.000				
	Rodadura	0.34	6.72	832.96
	Intermedia	0.36	7.15	886.87
	Base	2.60	52.04	6453.39
	SubBase	9.12	182.30	22605.74
P.K.: 2+500.000				
	Rodadura	0.34	6.72	839.67
	Intermedia	0.36	7.15	894.02
	Base	2.60	52.04	6505.43
	SubBase	9.12	182.30	22788.04
P.K.: 2+520.000				
	Rodadura	0.34	6.72	846.39
	Intermedia	0.36	7.15	901.17
	Base	2.60	52.04	6557.48
	SubBase	9.12	182.30	22970.35

P.K.: 2+540.000				
	Rodadura	0.34	6.72	853.11
	Intermedia	0.36	7.15	908.33
	Base	2.60	52.04	6609.52
	SubBase	9.12	182.30	23152.65
P.K.: 2+560.000				
	Rodadura	0.34	6.72	859.83
	Intermedia	0.36	7.15	915.48
	Base	2.60	52.04	6661.57
	SubBase	9.12	182.30	23334.96
P.K.: 2+580.000				
	Rodadura	0.34	6.72	866.54
	Intermedia	0.36	7.15	922.63
	Base	2.60	52.04	6713.61
	SubBase	9.12	182.30	23517.26
P.K.: 2+600.000				
	Rodadura	0.34	6.72	873.26
	Intermedia	0.36	7.15	929.78
	Base	2.60	52.04	6765.65
	SubBase	9.12	182.30	23699.57
P.K.: 2+620.000				
	Rodadura	0.34	6.72	879.98
	Intermedia	0.36	7.15	936.93
	Base	2.60	52.04	6817.70
	SubBase	9.12	182.30	23881.87
P.K.: 2+640.000				
	Rodadura	0.34	6.72	886.70
	Intermedia	0.36	7.15	944.09
	Base	2.60	52.04	6869.74
	SubBase	9.12	182.30	24064.17
P.K.: 2+660.000				
	Rodadura	0.34	6.72	893.41
	Intermedia	0.36	7.15	951.24
	Base	2.60	52.04	6921.78
	SubBase	9.12	182.30	24246.48

P.K.: 2+680.000				
	Rodadura	0.34	6.72	900.13
	Intermedia	0.36	7.15	958.39
	Base	2.60	52.04	6973.83
	SubBase	9.12	182.30	24428.78
P.K.: 2+700.000				
	Rodadura	0.34	6.72	906.85
	Intermedia	0.36	7.15	965.54
	Base	2.60	52.04	7025.87
	SubBase	9.12	182.30	24611.09
P.K.: 2+720.000				
	Rodadura	0.34	6.72	913.57
	Intermedia	0.36	7.15	972.70
	Base	2.60	52.04	7077.91
	SubBase	9.12	182.30	24793.39
P.K.: 2+740.000				
	Rodadura	0.34	6.72	920.28
	Intermedia	0.36	7.15	979.85
	Base	2.60	52.04	7129.96
	SubBase	9.12	182.30	24975.70
P.K.: 2+760.000				
	Rodadura	0.34	6.72	927.00
	Intermedia	0.36	7.15	987.00
	Base	2.60	52.04	7182.00
	SubBase	9.12	182.30	25158.00
P.K.: 2+780.000				
	Rodadura	0.34	6.72	933.72
	Intermedia	0.36	7.15	994.15
	Base	2.60	52.04	7234.04
	SubBase	9.12	182.30	25340.30
P.K.: 2+800.000				
	Rodadura	0.34	6.72	940.43
	Intermedia	0.36	7.15	1001.30
	Base	2.60	52.04	7286.09
	SubBase	9.12	182.30	25522.61

P.K.: 2+820.000				
	Rodadura	0.34	6.72	947.15
	Intermedia	0.36	7.15	1008.46
	Base	2.60	52.04	7338.13
	SubBase	9.12	182.30	25704.91
P.K.: 2+840.000				
	Rodadura	0.34	6.72	953.87
	Intermedia	0.36	7.15	1015.61
	Base	2.60	52.04	7390.17
	SubBase	9.12	182.30	25887.22
P.K.: 2+860.000				
	Rodadura	0.34	6.72	960.59
	Intermedia	0.36	7.15	1022.76
	Base	2.60	52.04	7442.22
	SubBase	9.12	182.30	26069.52
P.K.: 2+880.000				
	Rodadura	0.34	6.72	967.30
	Intermedia	0.36	7.15	1029.91
	Base	2.60	52.04	7494.26
	SubBase	9.12	182.30	26251.83
P.K.: 2+900.000				
	Rodadura	0.34	6.72	974.02
	Intermedia	0.36	7.15	1037.07
	Base	2.60	52.04	7546.30
	SubBase	9.12	182.30	26434.13
P.K.: 2+920.000				
	Rodadura	0.34	6.72	980.74
	Intermedia	0.36	7.15	1044.22
	Base	2.60	52.04	7598.35
	SubBase	9.12	182.30	26616.43
P.K.: 2+940.000				
	Rodadura	0.34	6.72	987.46
	Intermedia	0.36	7.15	1051.37
	Base	2.60	52.04	7650.39
	SubBase	9.12	182.30	26798.74

P.K.: 2+960.000				
	Rodadura	0.34	6.72	994.17
	Intermedia	0.36	7.15	1058.52
	Base	2.60	52.04	7702.43
	SubBase	9.12	182.30	26981.04
P.K.: 2+980.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1000.89
	Intermedia	0.36	7.15	1065.67
	Base	2.60	52.04	7754.48
	SubBase	9.12	182.30	27163.35
P.K.: 3+000.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1007.61
	Intermedia	0.36	7.15	1072.83
	Base	2.60	52.04	7806.52
	SubBase	9.12	182.30	27345.65
P.K.: 3+020.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1014.33
	Intermedia	0.36	7.15	1079.98
	Base	2.60	52.04	7858.57
	SubBase	9.12	182.30	27527.96
P.K.: 3+040.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1021.04
	Intermedia	0.36	7.15	1087.13
	Base	2.60	52.04	7910.61
	SubBase	9.12	182.30	27710.26
P.K.: 3+060.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1027.76
	Intermedia	0.36	7.15	1094.28
	Base	2.60	52.04	7962.65
	SubBase	9.12	182.30	27892.57
P.K.: 3+080.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1034.48
	Intermedia	0.36	7.15	1101.43
	Base	2.60	52.04	8014.70
	SubBase	9.12	182.30	28074.87

P.K.: 3+100.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1041.20
	Intermedia	0.36	7.15	1108.59
	Base	2.60	52.04	8066.74
	SubBase	9.12	182.30	28257.17
P.K.: 3+120.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1047.91
	Intermedia	0.36	7.15	1115.74
	Base	2.60	52.04	8118.78
	SubBase	9.12	182.30	28439.48
P.K.: 3+140.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1054.63
	Intermedia	0.36	7.15	1122.89
	Base	2.60	52.04	8170.83
	SubBase	9.12	182.30	28621.78
P.K.: 3+160.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1061.35
	Intermedia	0.36	7.15	1130.04
	Base	2.60	52.04	8222.87
	SubBase	9.12	182.30	28804.09
P.K.: 3+180.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1068.07
	Intermedia	0.36	7.15	1137.20
	Base	2.60	52.04	8274.91
	SubBase	9.12	182.30	28986.39
P.K.: 3+200.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1074.78
	Intermedia	0.36	7.15	1144.35
	Base	2.60	52.04	8326.96
	SubBase	9.12	182.30	29168.70
P.K.: 3+220.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1081.50
	Intermedia	0.43	7.91	1152.26
	Base	2.75	53.57	8380.52
	SubBase	9.27	183.83	29352.52

P.K.: 3+240.000				
	Rodadura	0.26	5.96	1087.46
	Intermedia	0.28	7.15	1159.41
	Base	2.60	53.56	8434.08
	SubBase	9.12	183.82	29536.34
P.K.: 3+260.000				
	Rodadura	0.26	5.21	1092.67
	Intermedia	0.28	5.65	1165.06
	Base	2.60	52.04	8486.12
	SubBase	9.12	182.30	29718.65
P.K.: 3+280.000				
	Rodadura	0.26	5.22	1097.89
	Intermedia	0.28	5.66	1170.72
	Base	2.60	52.04	8538.17
	SubBase	9.12	182.30	29900.95
P.K.: 3+300.000				
	Rodadura	0.26	5.23	1103.12
	Intermedia	0.28	5.67	1176.38
	Base	2.60	52.04	8590.21
	SubBase	9.12	182.30	30083.25
P.K.: 3+320.000				
	Rodadura	0.26	5.24	1108.36
	Intermedia	0.28	5.67	1182.05
	Base	2.60	52.04	8642.25
	SubBase	9.12	182.30	30265.56
P.K.: 3+340.000				
	Rodadura	0.26	5.24	1113.60
	Intermedia	0.28	5.67	1187.73
	Base	2.60	52.04	8694.30
	SubBase	9.12	182.30	30447.86
P.K.: 3+360.000				
	Rodadura	0.34	5.98	1119.58
	Intermedia	0.43	7.15	1194.88
	Base	2.75	53.52	8747.82
	SubBase	9.27	183.79	30631.65

P.K.: 3+380.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1126.30
	Intermedia	0.36	7.90	1202.78
	Base	2.60	53.53	8801.36
	SubBase	9.12	183.79	30815.44
P.K.: 3+400.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1133.01
	Intermedia	0.36	7.15	1209.93
	Base	2.60	52.04	8853.40
	SubBase	9.12	182.30	30997.75
P.K.: 3+420.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1139.73
	Intermedia	0.36	7.15	1217.08
	Base	2.60	52.04	8905.44
	SubBase	9.12	182.30	31180.05
P.K.: 3+440.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1146.45
	Intermedia	0.36	7.15	1224.23
	Base	2.60	52.04	8957.49
	SubBase	9.12	182.30	31362.36
P.K.: 3+460.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1153.17
	Intermedia	0.36	7.15	1231.39
	Base	2.60	52.04	9009.53
	SubBase	9.12	182.30	31544.66
P.K.: 3+480.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1159.88
	Intermedia	0.36	7.15	1238.54
	Base	2.60	52.04	9061.57
	SubBase	9.12	182.30	31726.96
P.K.: 3+500.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1166.60
	Intermedia	0.36	7.15	1245.69
	Base	2.60	52.04	9113.62
	SubBase	9.12	182.30	31909.27

P.K.: 3+520.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1173.32
	Intermedia	0.36	7.15	1252.84
	Base	2.60	52.04	9165.66
	SubBase	9.12	182.30	32091.57
P.K.: 3+540.000				
	Rodadura	0.26	5.97	1179.28
	Intermedia	0.28	6.40	1259.24
	Base	2.60	52.04	9217.70
	SubBase	9.12	182.30	32273.88
P.K.: 3+560.000				
	Rodadura	0.26	5.22	1184.50
	Intermedia	0.28	5.65	1264.90
	Base	2.60	52.04	9269.75
	SubBase	9.12	182.30	32456.18
P.K.: 3+580.000				
	Rodadura	0.26	5.22	1189.72
	Intermedia	0.28	5.65	1270.55
	Base	2.60	52.04	9321.79
	SubBase	9.12	182.30	32638.49
P.K.: 3+600.000				
	Rodadura	0.34	5.97	1195.69
	Intermedia	0.36	6.40	1276.95
	Base	2.60	52.04	9373.83
	SubBase	9.12	182.30	32820.79
P.K.: 3+620.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1202.40
	Intermedia	0.36	7.15	1284.10
	Base	2.60	52.04	9425.88
	SubBase	9.12	182.30	33003.09
P.K.: 3+640.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1209.12
	Intermedia	0.36	7.15	1291.25
	Base	2.60	52.04	9477.92
	SubBase	9.12	182.30	33185.40

P.K.: 3+660.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1215.84
	Intermedia	0.36	7.15	1298.41
	Base	2.60	52.04	9529.96
	SubBase	9.12	182.30	33367.70
P.K.: 3+680.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1222.56
	Intermedia	0.36	7.15	1305.56
	Base	2.60	52.04	9582.01
	SubBase	9.12	182.30	33550.01
P.K.: 3+700.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1229.27
	Intermedia	0.36	7.15	1312.71
	Base	2.60	52.04	9634.05
	SubBase	9.12	182.30	33732.31
P.K.: 3+720.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1235.99
	Intermedia	0.36	7.15	1319.86
	Base	2.60	52.04	9686.09
	SubBase	9.12	182.30	33914.62
P.K.: 3+740.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1242.71
	Intermedia	0.36	7.15	1327.02
	Base	2.60	52.04	9738.14
	SubBase	9.12	182.30	34096.92
P.K.: 3+760.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1249.43
	Intermedia	0.36	7.15	1334.17
	Base	2.60	52.04	9790.18
	SubBase	9.12	182.30	34279.22
P.K.: 3+780.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1256.14
	Intermedia	0.36	7.15	1341.32
	Base	2.60	52.04	9842.22
	SubBase	9.12	182.30	34461.53

P.K.: 3+800.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1262.86
	Intermedia	0.36	7.15	1348.47
	Base	2.60	52.04	9894.27
	SubBase	9.12	182.30	34643.83
P.K.: 3+820.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1269.58
	Intermedia	0.36	7.15	1355.62
	Base	2.60	52.04	9946.31
	SubBase	9.12	182.30	34826.14
P.K.: 3+840.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1276.29
	Intermedia	0.36	7.15	1362.78
	Base	2.60	52.04	9998.36
	SubBase	9.12	182.30	35008.44
P.K.: 3+860.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1283.01
	Intermedia	0.36	7.15	1369.93
	Base	2.60	52.04	10050.40
	SubBase	9.12	182.30	35190.75
P.K.: 3+880.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1289.73
	Intermedia	0.36	7.15	1377.08
	Base	2.60	52.04	10102.44
	SubBase	9.12	182.30	35373.05
P.K.: 3+900.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1296.45
	Intermedia	0.36	7.15	1384.23
	Base	2.60	52.04	10154.49
	SubBase	9.12	182.30	35555.36
P.K.: 3+920.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1303.16
	Intermedia	0.36	7.15	1391.39
	Base	2.60	52.04	10206.53
	SubBase	9.12	182.30	35737.66

P.K.: 3+940.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1309.88
	Intermedia	0.36	7.15	1398.54
	Base	2.60	52.04	10258.57
	SubBase	9.12	182.30	35919.96
P.K.: 3+960.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1316.60
	Intermedia	0.36	7.15	1405.69
	Base	2.60	52.04	10310.62
	SubBase	9.12	182.30	36102.27
P.K.: 3+980.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1323.32
	Intermedia	0.43	7.90	1413.59
	Base	2.75	53.54	10364.15
	SubBase	9.27	183.80	36286.07
P.K.: 4+000.000				
	Rodadura	0.26	5.98	1329.29
	Intermedia	0.28	7.15	1420.74
	Base	2.60	53.53	10417.68
	SubBase	9.12	183.79	36469.85
P.K.: 4+020.000				
	Rodadura	0.26	5.23	1334.53
	Intermedia	0.28	5.67	1426.41
	Base	2.60	52.04	10469.72
	SubBase	9.12	182.30	36652.16
P.K.: 4+040.000				
	Rodadura	0.34	5.97	1340.49
	Intermedia	0.36	6.40	1432.81
	Base	2.60	52.04	10521.77
	SubBase	9.12	182.30	36834.46
P.K.: 4+060.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1347.21
	Intermedia	0.36	7.15	1439.97
	Base	2.60	52.04	10573.81
	SubBase	9.12	182.30	37016.77

P.K.: 4+080.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1353.93
	Intermedia	0.36	7.15	1447.12
	Base	2.60	52.04	10625.85
	SubBase	9.12	182.30	37199.07
P.K.: 4+100.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1360.65
	Intermedia	0.36	7.15	1454.27
	Base	2.60	52.04	10677.90
	SubBase	9.12	182.30	37381.37
P.K.: 4+120.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1367.36
	Intermedia	0.36	7.15	1461.42
	Base	2.60	52.04	10729.94
	SubBase	9.12	182.30	37563.68
P.K.: 4+140.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1374.08
	Intermedia	0.36	7.15	1468.57
	Base	2.60	52.04	10781.98
	SubBase	9.12	182.30	37745.98
P.K.: 4+160.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1380.80
	Intermedia	0.36	7.15	1475.73
	Base	2.60	52.04	10834.03
	SubBase	9.12	182.30	37928.29
P.K.: 4+180.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1387.52
	Intermedia	0.36	7.15	1482.88
	Base	2.60	52.04	10886.07
	SubBase	9.12	182.30	38110.59
P.K.: 4+200.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1394.23
	Intermedia	0.36	7.15	1490.03
	Base	2.60	52.04	10938.11
	SubBase	9.12	182.30	38292.90

P.K.: 4+220.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1400.95
	Intermedia	0.36	7.15	1497.18
	Base	2.60	52.04	10990.16
	SubBase	9.12	182.30	38475.20
P.K.: 4+240.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1407.67
	Intermedia	0.36	7.15	1504.33
	Base	2.60	52.04	11042.20
	SubBase	9.12	182.30	38657.51
P.K.: 4+260.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1414.39
	Intermedia	0.36	7.15	1511.49
	Base	2.60	52.04	11094.24
	SubBase	9.12	182.30	38839.81
P.K.: 4+280.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1421.10
	Intermedia	0.36	7.15	1518.64
	Base	2.60	52.04	11146.29
	SubBase	9.12	182.30	39022.11
P.K.: 4+300.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1427.82
	Intermedia	0.36	7.15	1525.79
	Base	2.60	52.04	11198.33
	SubBase	9.12	182.30	39204.42
P.K.: 4+320.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1434.54
	Intermedia	0.36	7.15	1532.94
	Base	2.60	52.04	11250.37
	SubBase	9.12	182.30	39386.72
P.K.: 4+340.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1441.26
	Intermedia	0.36	7.15	1540.10
	Base	2.60	52.04	11302.42
	SubBase	9.12	182.30	39569.03

P.K.: 4+360.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1447.97
	Intermedia	0.36	7.15	1547.25
	Base	2.60	52.04	11354.46
	SubBase	9.12	182.30	39751.33
P.K.: 4+380.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1454.69
	Intermedia	0.36	7.15	1554.40
	Base	2.60	52.04	11406.51
	SubBase	9.12	182.30	39933.64
P.K.: 4+400.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1461.41
	Intermedia	0.36	7.15	1561.55
	Base	2.60	52.04	11458.55
	SubBase	9.12	182.30	40115.94
P.K.: 4+420.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1468.13
	Intermedia	0.36	7.15	1568.70
	Base	2.60	52.04	11510.59
	SubBase	9.12	182.30	40298.24
P.K.: 4+440.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1474.84
	Intermedia	0.36	7.15	1575.86
	Base	2.60	52.04	11562.64
	SubBase	9.12	182.30	40480.55
P.K.: 4+460.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1481.56
	Intermedia	0.36	7.15	1583.01
	Base	2.60	52.04	11614.68
	SubBase	9.12	182.30	40662.85
P.K.: 4+480.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1488.28
	Intermedia	0.36	7.15	1590.16
	Base	2.60	52.04	11666.72
	SubBase	9.12	182.30	40845.16

P.K.: 4+500.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1494.99
	Intermedia	0.36	7.15	1597.31
	Base	2.60	52.04	11718.77
	SubBase	9.12	182.30	41027.46
P.K.: 4+520.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1501.71
	Intermedia	0.36	7.15	1604.47
	Base	2.60	52.04	11770.81
	SubBase	9.12	182.30	41209.77
P.K.: 4+540.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1508.43
	Intermedia	0.36	7.15	1611.62
	Base	2.60	52.04	11822.85
	SubBase	9.12	182.30	41392.07
P.K.: 4+560.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1515.15
	Intermedia	0.36	7.15	1618.77
	Base	2.60	52.04	11874.90
	SubBase	9.12	182.30	41574.37
P.K.: 4+580.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1521.86
	Intermedia	0.36	7.15	1625.92
	Base	2.60	52.04	11926.94
	SubBase	9.12	182.30	41756.68
P.K.: 4+600.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1528.58
	Intermedia	0.36	7.15	1633.07
	Base	2.60	52.04	11978.98
	SubBase	9.12	182.30	41938.98
P.K.: 4+620.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1535.30
	Intermedia	0.36	7.15	1640.23
	Base	2.60	52.04	12031.03
	SubBase	9.12	182.30	42121.29

P.K.: 4+640.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1542.02
	Intermedia	0.36	7.15	1647.38
	Base	2.60	52.04	12083.07
	SubBase	9.12	182.30	42303.59
P.K.: 4+660.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1548.73
	Intermedia	0.36	7.15	1654.53
	Base	2.60	52.04	12135.11
	SubBase	9.12	182.30	42485.90
P.K.: 4+680.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1555.45
	Intermedia	0.36	7.15	1661.68
	Base	2.60	52.04	12187.16
	SubBase	9.12	182.30	42668.20
P.K.: 4+700.000				
	Rodadura	0.42	8.73	1564.18
	Intermedia	0.46	9.41	1671.10
	Base	3.42	70.78	12257.94
	SubBase	12.55	259.82	42928.02
P.K.: 4+720.000				
	Rodadura	0.34	9.09	1573.27
	Intermedia	0.36	9.82	1680.91
	Base	2.60	74.10	12332.04
	SubBase	9.12	273.43	43201.45
P.K.: 4+740.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1579.99
	Intermedia	0.36	7.15	1688.07
	Base	2.60	52.04	12384.08
	SubBase	9.12	182.30	43383.75
P.K.: 4+760.000				
	Rodadura	0.52	8.60	1588.59
	Intermedia	0.56	9.15	1697.21
	Base	4.04	66.42	12450.51
	SubBase	14.08	231.92	43615.67

P.K.: 4+780.000				
	Rodadura	0.63	9.68	1598.27
	Intermedia	0.66	10.26	1707.47
	Base	4.66	73.70	12524.21
	SubBase	15.46	253.39	43869.06
P.K.: 4+800.000				
	Rodadura	0.64	6.36	1604.63
	Intermedia	0.67	6.79	1714.27
	Base	4.76	50.00	12574.21
	SubBase	15.87	179.53	44048.58
P.K.: 4+820.000				
	Rodadura	0.72	12.26	1616.89
	Intermedia	0.76	13.01	1727.27
	Base	5.55	93.66	12667.87
	SubBase	19.45	322.10	44370.68
P.K.: 4+840.000				
	Rodadura	0.68	21.93	1638.82
	Intermedia	0.72	23.35	1750.62
	Base	5.24	169.91	12837.78
	SubBase	18.36	595.22	44965.90
P.K.: 4+860.000				
	Rodadura	0.68	16.80	1655.62
	Intermedia	0.72	17.89	1768.51
	Base	5.24	130.18	12967.97
	SubBase	18.38	456.17	45422.07
P.K.: 4+880.000				
	Rodadura	0.69	2.60	1658.22
	Intermedia	0.74	2.76	1771.28
	Base	5.37	20.12	12988.08
	SubBase	18.78	70.55	45492.62
P.K.: 4+900.000				
	Rodadura	0.34	2.84	1661.05
	Intermedia	0.36	3.02	1774.30
	Base	2.60	21.99	13010.08
	SubBase	9.12	77.23	45569.85

P.K.: 4+920.000				
	Rodadura	0.69	2.85	1663.90
	Intermedia	0.74	3.03	1777.33
	Base	5.37	21.95	13032.03
	SubBase	18.84	76.64	45646.49
P.K.: 4+940.000				
	Rodadura	0.68	2.68	1666.58
	Intermedia	0.72	2.85	1780.18
	Base	5.24	20.70	13052.72
	SubBase	18.36	72.38	45718.88
P.K.: 4+960.000				
	Rodadura	0.69	13.35	1679.93
	Intermedia	0.74	14.21	1794.39
	Base	5.36	103.43	13156.16
	SubBase	18.80	362.36	46081.24
P.K.: 4+980.000				
	Rodadura	0.69	13.83	1693.76
	Intermedia	0.74	14.73	1809.12
	Base	5.35	107.16	13263.32
	SubBase	18.74	375.39	46456.63
P.K.: 5+000.000				
	Rodadura	0.71	14.04	1707.80
	Intermedia	0.76	14.94	1824.06
	Base	5.52	108.74	13372.06
	SubBase	19.34	380.86	46837.49
P.K.: 5+020.000				
	Rodadura	0.64	16.30	1724.10
	Intermedia	0.67	17.22	1841.29
	Base	4.69	122.81	13494.88
	SubBase	15.52	416.22	47253.71
P.K.: 5+040.000				
	Rodadura	0.34	12.85	1736.94
	Intermedia	0.36	13.50	1854.78
	Base	2.60	94.59	13589.47
	SubBase	9.12	310.94	47564.65

P.K.: 5+060.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1743.66
	Intermedia	0.36	7.15	1861.94
	Base	2.60	52.04	13641.51
	SubBase	9.12	182.30	47746.95
P.K.: 5+080.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1750.38
	Intermedia	0.36	7.15	1869.09
	Base	2.60	52.04	13693.56
	SubBase	9.12	182.30	47929.25
P.K.: 5+100.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1757.10
	Intermedia	0.36	7.15	1876.24
	Base	2.60	52.04	13745.60
	SubBase	9.12	182.30	48111.56
P.K.: 5+120.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1763.81
	Intermedia	0.36	7.15	1883.39
	Base	2.60	52.04	13797.64
	SubBase	9.12	182.30	48293.86
P.K.: 5+140.000				
	Rodadura	0.41	7.46	1771.27
	Intermedia	0.44	8.01	1891.40
	Base	3.35	59.52	13857.16
	SubBase	12.41	215.29	48509.15
P.K.: 5+160.000				
	Rodadura	0.34	7.46	1778.74
	Intermedia	0.36	8.01	1899.41
	Base	2.60	59.52	13916.68
	SubBase	9.73	221.46	48730.61
P.K.: 5+180.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1785.45
	Intermedia	0.36	7.15	1906.56
	Base	2.60	52.04	13968.72
	SubBase	9.12	189.90	48920.52

P.K.: 5+200.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1792.17
	Intermedia	0.36	7.15	1913.71
	Base	2.60	52.04	14020.76
	SubBase	9.12	182.30	49102.82
P.K.: 5+220.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1798.89
	Intermedia	0.36	7.15	1920.87
	Base	2.60	52.04	14072.81
	SubBase	9.12	182.30	49285.13
P.K.: 5+240.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1805.61
	Intermedia	0.36	7.15	1928.02
	Base	2.76	50.62	14123.43
	SubBase	11.20	163.99	49449.11
P.K.: 5+260.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1812.32
	Intermedia	0.36	7.15	1935.17
	Base	2.60	52.92	14176.35
	SubBase	9.13	194.62	49643.73
P.K.: 5+280.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1819.04
	Intermedia	0.36	7.15	1942.32
	Base	2.60	52.04	14228.40
	SubBase	9.12	182.49	49826.22
P.K.: 5+300.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1825.76
	Intermedia	0.36	7.15	1949.47
	Base	2.60	52.04	14280.44
	SubBase	9.12	182.30	50008.52
P.K.: 5+320.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1832.48
	Intermedia	0.36	7.15	1956.63
	Base	2.60	52.04	14332.48
	SubBase	9.12	182.30	50190.83

P.K.: 5+340.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1839.19
	Intermedia	0.36	7.15	1963.78
	Base	2.60	52.04	14384.53
	SubBase	9.12	182.30	50373.13
P.K.: 5+360.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1845.91
	Intermedia	0.36	7.15	1970.93
	Base	2.60	52.04	14436.57
	SubBase	9.12	182.30	50555.44
P.K.: 5+380.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1852.63
	Intermedia	0.36	7.15	1978.08
	Base	2.60	52.04	14488.61
	SubBase	9.12	182.30	50737.74
P.K.: 5+400.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1859.35
	Intermedia	0.36	7.15	1985.24
	Base	2.60	52.04	14540.66
	SubBase	9.12	182.30	50920.05
P.K.: 5+420.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1866.06
	Intermedia	0.36	7.15	1992.39
	Base	2.60	52.04	14592.70
	SubBase	9.12	182.30	51102.35
P.K.: 5+440.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1872.78
	Intermedia	0.36	7.15	1999.54
	Base	2.60	52.04	14644.74
	SubBase	9.12	182.30	51284.65
P.K.: 5+460.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1879.50
	Intermedia	0.36	7.15	2006.69
	Base	2.60	52.04	14696.79
	SubBase	9.12	182.30	51466.96

P.K.: 5+480.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1886.21
	Intermedia	0.36	7.15	2013.84
	Base	2.60	52.04	14748.83
	SubBase	9.12	182.30	51649.26
P.K.: 5+500.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1892.93
	Intermedia	0.36	7.15	2021.00
	Base	2.60	52.04	14800.87
	SubBase	9.12	182.30	51831.57
P.K.: 5+520.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1899.65
	Intermedia	0.36	7.15	2028.15
	Base	2.60	52.04	14852.92
	SubBase	9.12	182.30	52013.87
P.K.: 5+540.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1906.37
	Intermedia	0.36	7.15	2035.30
	Base	2.60	52.04	14904.96
	SubBase	9.12	182.30	52196.18
P.K.: 5+560.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1913.08
	Intermedia	0.36	7.15	2042.45
	Base	2.60	52.04	14957.00
	SubBase	9.12	182.30	52378.48
P.K.: 5+580.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1919.80
	Intermedia	0.36	7.15	2049.61
	Base	2.60	52.04	15009.05
	SubBase	9.12	182.30	52560.78
P.K.: 5+600.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1926.52
	Intermedia	0.36	7.15	2056.76
	Base	2.60	52.04	15061.09
	SubBase	9.12	182.30	52743.09

P.K.: 5+620.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1933.24
	Intermedia	0.36	7.15	2063.91
	Base	2.60	52.04	15113.14
	SubBase	9.12	182.30	52925.39
P.K.: 5+640.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1939.95
	Intermedia	0.36	7.15	2071.06
	Base	2.60	52.04	15165.18
	SubBase	9.12	182.30	53107.70
P.K.: 5+660.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1946.67
	Intermedia	0.36	7.15	2078.21
	Base	2.60	52.04	15217.22
	SubBase	9.12	182.30	53290.00
P.K.: 5+680.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1953.39
	Intermedia	0.36	7.15	2085.37
	Base	2.60	52.04	15269.27
	SubBase	9.12	182.30	53472.31
P.K.: 5+700.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1960.11
	Intermedia	0.36	7.15	2092.52
	Base	2.60	52.04	15321.31
	SubBase	9.12	182.30	53654.61
P.K.: 5+720.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1966.82
	Intermedia	0.36	7.15	2099.67
	Base	2.60	52.04	15373.35
	SubBase	9.12	182.30	53836.92
P.K.: 5+740.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1973.54
	Intermedia	0.36	7.15	2106.82
	Base	2.60	52.04	15425.40
	SubBase	9.12	182.30	54019.22

P.K.: 5+760.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1980.26
	Intermedia	0.36	7.15	2113.97
	Base	2.60	52.04	15477.44
	SubBase	9.12	182.30	54201.52
P.K.: 5+780.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1986.98
	Intermedia	0.36	7.15	2121.13
	Base	2.60	52.04	15529.48
	SubBase	9.12	182.30	54383.83
P.K.: 5+800.000				
	Rodadura	0.34	6.72	1993.69
	Intermedia	0.36	7.15	2128.28
	Base	2.60	52.04	15581.53
	SubBase	9.12	182.30	54566.13
P.K.: 5+820.000				
	Rodadura	0.34	6.72	2000.41
	Intermedia	0.36	7.15	2135.43
	Base	2.60	52.04	15633.57
	SubBase	9.12	182.30	54748.44
P.K.: 5+823.312				
	Rodadura	0.00	0.56	2000.97
	Intermedia	0.00	0.59	2136.02
	Base	0.00	4.31	15637.88
	SubBase	0.00	15.09	54763.53

1.2. MEDICIONES POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO E01 TRABAJOS PRELIMINARES

C300/07 m2 Desbroce del terreno.

Desbroce del terreno.

Superficie desmonte y terraplen	1	14.205,330	14.205,330	
				14.205,33

C306/07.02 ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.

Tala de árbol grande con extracción de tocón.

p.k. 0+000 al p.k. 1+000	31		31,000
p.k. 1+000 al p.k. 2+000	47		47,000
p.k. 2+000 al p.k. 3+000	30		30,000
p.k. 3+000 al p.k. 4+000	2		2,000
p.k. 4+000 al p.k. 5+000	2		2,000
p.k. 5+000 al p.k. 5+823	1		1,000
			113,00

C308/04 ud Limpieza de caño o tajea.

Limpieza de caño o tajea.

	17		17,000
			17,00

C312/08.01 ud Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste

Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación

p.k. 0+000 al p.k. 1+000	14		14,000
p.k. 1+000 al p.k. 2+000	17		17,000
p.k. 2+000 al p.k. 3+000	15		15,000
p.k. 3+000 al p.k. 4+000	6		6,000
p.k. 4+000 al p.k. 5+000	7		7,000
p.k. 5+000 al p.k. 5+823	8		8,000
			67,00

C312/08.02 m2 Retirada elementos señalizacion vertical 2 o mas postes

Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.

p.k. 0+000 al p.k. 1+000	6		6,000
p.k. 1+000 al p.k. 2+000	5		5,000
p.k. 2+000 al p.k. 3+000	3		3,000
p.k. 4+000 al p.k. 5+000	5		5,000
p.k. 5+000 al p.k. 5+823	6		6,000
			25,00

C312/08.03 ud Retirada de farola o poste.

Retirada de farola o poste.

p.k. 1+000 al p.k. 2+000	1		1,000
p.k. 5+000 al p.k. 5+823	3		3,000
			4,00

C313/05 m Retirada de barrera de seguridad.

Retirada de barrera de seguridad.

p.k. 0+000 al p.k. 1+000 Dcha	1	16,000	16,000
	1	24,000	24,000
	1	132,000	132,000
p.k. 0+000 al p.k. 1+000 Izda	1	108,000	108,000
	1	24,000	24,000
	1	64,000	64,000

	1	28,000		28,000
	1	32,000		32,000
	1	140,000		140,000
p.k. 1+000 al p.k. 2+000 Dcha	1	12,000		12,000
	1	24,000		24,000
		16,000		
p.k. 1+000 al p.k. 2+000 Izda	1	68,000		68,000
	1	80,000		80,000
	1	28,000		28,000
	1	84,000		84,000
	1	56,000		56,000
	1	100,000		100,000
p.k. 2+000 al p.k. 3+000 Dcha	1	16,000		16,000
p.k. 2+000 al p.k. 3+000 Izda	1	64,000		64,000
p.k. 3+000 al p.k. 4+000 Dcha	1	400,000		400,000
p.k. 3+000 al p.k. 4+000 Izda	1	148,000		148,000
	1	32,000		32,000
	1	200,000		200,000
p.k. 4+000 al p.k. 5+000 Dcha	1	800,000		800,000
	1	70,000		70,000
p.k. 4+000 al 5+000 Izda	1	24,000		24,000
	1	36,000		36,000
	1	28,000		28,000
p.k. 5+000 al p.k. 5+823 Izda	1	460,000		460,000
	1	56,000		56,000
				3.354,00

C314/08 m2 Retirada de lamas de cartel de lamas de superficie > 1,5 m2.

Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m2.

p.k. 2+000 al p.k. 3+000	1	2,695	1,225	3,301
p.k. 3+000 al p.k. 4+000	1	2,695	1,225	3,301
p.k. 5+000 al p.k. 5+823	1	1,750	1,750	3,063
	1	1,575	2,625	4,134
	1	2,500	1,925	4,813

18,61

SUBCAPÍTULO E02 EXCAVACIONES

C320/08.01 m3 Excavación no clasificada.

Excavación de la explanación y préstamos. Excavación no clasificada.

Segun Mediciones Tronco	1 241.217,510		241.217,510

241.217,51

SUBCAPÍTULO E03 RELLENOS

C331/08.01 m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de o

Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra

Segun Mediciones	1 54.763,530		54.763,530

54.763,53

C331/08.02 m3 Formación de pedraplén.

Formación de pedraplén.

Tronco(segun informe firmes)	1 54.763,530		54.763,530

54.763,53

C330/07.01 m3 Terraplén.

Terraplén.

Tronco(Segun Mediciones)	1 22.208,510		22.208,510

22.208,51

CAPÍTULO 02 DRENAJE

C400/10.01 m Cuneta VA-75.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-75.

Cuneta	1 5.203,310		5.203,310

5.203,31

C403/07 m2 Trasdosado de cuneta.

Trasdosado de cuneta.

	1	5.203,310	0,250	1.300,828

1.300,83

C420/06.30 m Tubo dren de 160 mm de diámetro.

Tubo dren de 160 mm de diámetro.

	1	5.203,310	5.203,310

5.203,31

CAPÍTULO 03 FIRMES

C510/09.02 m3 Zahorra artificial procedente de cantera.

Zahorra artificial procedente de cantera.

Tronco(Segun Mediciones Auxiliares)	1 15.637,880		15.637,880

15.637,88

C510/09.05 m3 Incremento de calidad de ZA excava/prestamos.

Incremento de calidad de zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.

Tronco(Segun Mediciones Auxiliares)	1 15.637,880		15.637,880

15.637,88

C530/08.01 t Emulsión ECI riego imprimación.

Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.

	1,5	37.851,528	0,001	56,777

56,78

C531/09.02 t Emulsión termoadherente riego adherencia.

Emulsión bituminosa termoadherente en riego de adherencia.

	0,5	37.851,528	0,001	18,926

18,93

C542/06.03 t MBC, en capa intermedia.

Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.

	2,4	2.136,020	5.126,448

5.126,45

C542/06.07 t Betún de cualquier penetración.

Betún de cualquier penetración.

Capa intermedia	2,4	2.136,020	4,500	0,010	230,690
Capa de rodadura	2,5	2.000,970	5,000	0,010	250,121

480,81

C542/08.02 t MBC, en capa de rodadura.

Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura.

	2,5	2.000,970	5.002,425

5.002,43

C542/09.20 t Incremento de calidad de árido en capa de rodadura

Incremento de calidad de árido en capa de rodadura

		2,5	2.000,970		5.002,425	
						5.002,43

C542/09.22 t Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de roda

Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura

	2,5	2.000,970		5.002,425	
					5.002,43

CAPÍTULO 04 MUROS
SUBCAPÍTULO E04 H.M.

C610/11.L15 m3 Hormigón HL-150/B/20 vertido.

Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.

Muro 3I	1	50,000	0,220	11,000
Muro 4I	1	40,000	0,190	7,600
Muro 5I	1	30,000	0,190	5,700
Muro 6I	1	20,000	0,130	2,600
Muro 3D	1	140,000	0,190	26,600
Muro 4D	1	50,000	0,190	9,500
Muro 5D	1	50,000	0,190	9,500
Muro 7I	1	20,000	0,110	2,200
Muro 8I	1	30,000	0,110	3,300
Muro 9I	1	110,000	0,190	20,900
				98,90

C610/11.NE25B m3 Hormigón HNE-25/B/20 bombeado.

Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo.

Muro 3I	1	50,000	4,860	243,000
Muro 4I	1	40,000	3,090	123,600
Muro 5I	1	30,000	3,090	92,700
Muro 6I	1	20,000	1,430	28,600
Muro 3D	1	140,000	3,090	432,600
Muro 4D	1	50,000	3,090	154,500
Muro 5D	1	50,000	3,090	154,500
Muro 7I	1	20,000	1,000	20,000
Muro 8I	1	30,000	1,000	30,000
Muro 9I	1	110,000	3,090	339,900
				1.619,40

C680/10.01 m2 Encofrado recto.

Encofrado recto.

Muro 3I	1	50,000	7,380	369,000
Muro 4I	1	40,000	5,300	212,000
Muro 5I	1	30,000	5,300	159,000
Muro 6I	1	20,000	3,500	70,000
Muro 3D	1	140,000	5,300	742,000
Muro 4D	1	50,000	5,300	265,000
Muro 5D	1	50,000	5,300	265,000
Muro 7I	1	20,000	2,880	57,600
Muro 8I	1	30,000	2,880	86,400
Muro 9I	1	110,000	5,300	583,000
				2.809,00

C321/11.02 m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 2

Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.

Muro 3I	1	50,000	4,500	225,000
Muro 4I	1	40,000	3,500	140,000
Muro 5I	1	30,000	3,500	105,000
Muro 6I	1	20,000	2,750	55,000
Muro 3D	1	140,000	2,350	329,000
Muro 4D	1	50,000	2,350	117,500
Muro 5D	1	50,000	2,350	117,500
Muro 7I	1	20,000	2,500	50,000
Muro 8I	1	30,000	2,500	75,000
Muro 9I	1	110,000	3,500	385,000
				1.599,00

C334/04 m3 Relleno de material drenante.

Relleno de material drenante.

Muro 3I	1	50,000	3,320	166,000
Muro 4I	1	40,000	2,290	91,600
Muro 5I	1	30,000	2,290	68,700
Muro 6I	1	20,000	1,380	27,600
Muro 3D	1	140,000	2,290	320,600
Muro 4D	1	50,000	2,290	114,500
Muro 5D	1	50,000	2,290	114,500
Muro 7I	1	20,000	1,060	21,200
Muro 8I	1	30,000	1,060	31,800
Muro 9I	1	110,000	2,290	251,900
				1.208,40

C420/06.30 m Tubo dren de 160 mm de diámetro.

Tubo dren de 160 mm de diámetro.

Muro 3I	1	50,000	50,000
Muro 4I	1	40,000	40,000
Muro 5I	1	30,000	30,000
Muro 6I	1	20,000	20,000
Muro 3D	1	140,000	140,000
Muro 4D	1	50,000	50,000
Muro 5D	1	50,000	50,000
Muro 7I	1	20,000	20,000
Muro 8I	1	30,000	30,000
Muro 9I	1	110,000	110,000
			540,00

SUBCAPÍTULO E05 H.A.

C610/11.L15 m3 Hormigón HL-150/B/20 vertido.

Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.

Muro 1I	1	40,000	0,330	13,200
Muro 1D	1	40,000	0,270	10,800
Muro 2D	1	10,000	0,270	2,700
Muro 2I	1	30,000	0,330	9,900
				36,60

C610/11.A30B0 m3 Hormigón HA-30/B/20/IIa bombeado.

Hormigón HA-30/B/20/IIa procedente de central puesto en obra mediante bombeo.

Muro 1I	1	40,000	3,530	141,200
Muro 1D	1	40,000	2,640	105,600
Muro 2D	1	10,000	2,640	26,400
Muro 2I	1	30,000	3,530	105,900
				379,10

C600/08.02 Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.

Acero B 500 S en barras corrugadas.

Muro 1I	1	40,000	339,890	13.595,600
Muro 1D	1	40,000	186,140	7.445,600
Muro 2D	1	10,000	186,140	1.861,400
Muro 2I	1	30,000	339,890	10.196,700
				33.099,30

C680/10.01 m2 Encofrado recto.

Encofrado recto.

Muro 1I	1	40,000	11,000	440,000
Muro 1D	1	40,000	8,900	356,000
Muro 2D	1	10,000	8,900	89,000
Muro 2I	1	30,000	11,000	330,000
				1.215,00

C321/11.02 m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 2

Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.

	Muro 1I	1	40,000	11,460	458,400
	Muro 1D	1	40,000	9,170	366,800
	Muro 2D	1	10,000	9,170	91,700
	Muro 2I	1	30,000	11,460	343,800
					1.260,70

C334/04 m3 Relleno de material drenante.

Relleno de material drenante.

Muro 1I	1	40,000	4,600	184,000
Muro 1D	1	40,000	3,600	144,000
Muro 2D	1	10,000	3,600	36,000
Muro 2I	1	30,000	4,600	138,000
				502,00

C420/06.30 m Tubo dren de 160 mm de diámetro.

Tubo dren de 160 mm de diámetro.

Muro 1I	1	40,000		40,000
Muro 1D	1	40,000		40,000
Muro 2D	1	10,000		10,000
Muro 2I	1	30,000		30,000
				120,00

CAPÍTULO 05 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRA
SUBCAPÍTULO E06 MARCAS VIALES

C700/11.01 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

Pintura eje	1	6.000,000	6.000,000
			6.000,00

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.

Pintura bordes	2	6.000,000	12.000,000
			12.000,00

SUBCAPÍTULO E07 SEÑALIZACION VERTICAL Y BALIZAMIENTO

C701/05/AG.01 ud Señal vertical circular tipo TR acero D=60 cm, nivel 1.

Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.

12	12,000	
		12,00

C701/05/AG.11 ud Señal vertical triangular tipo TP acero L=90 cm, nivel 1.

Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

12	12,000	
		12,00

C701/05/AG.21 ud Señal vertical cuadrada tipos TR y TS acero L=60 cm, nivel 1.

Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

8	8,000	
		8,00

C701/05/AG.81 m2 Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2

Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

12	12,000	
		12,00

C701/05/AG.83 m2 Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S>1,5 m2

Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

18	18,000	
		18,00

C701/05/ES.10 m Perfil IPN-100 de acero galvanizado.

Perfil IPN-100 de acero galvanizado.

12	3,000	36,000	
			36,00

C703/06.01 ud Panel direccional de 0,80x0,40 m2, nivel 1.

Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 1.

24	24,000	
		24,00

C703/06.56 ud Cono PVC base lastrada, h=0,75 m, nivel 2.

Cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2.

60	60,000	
		60,00

C703/06.61 ud Luz ámbar intermitente D=180 mm.

Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.

12	12,000	
		12,00

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACION BALIZAMIMIENTO Y DEFENSA
SUBCAPÍTULO E08 MARCAS VIALES

C700/11.01 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.

Pinturas en eje	1	5.823,312	5.823,312
			5.823,31

C700/11.02 m Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos 10 cm.

Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura.

Pinturas en eje	1	5.823,312	5.823,312
			5.823,31

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.

Pinturas en bordes	2	5.823,312	11.646,624
			11.646,62

C700/11.05 m Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos 15 cm.

Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura.

Pinturas en bordes	2	5.823,312	11.646,624
			11.646,62

SUBCAPÍTULO E09 SEÑALIZACION VERTICAL Y BALIZAMIENTO

C701/05/AG.06 ud Señal vertical circular tipo R acero D=90 cm, nivel 2.

Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2.

19	19,000	
		19,00

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.

11	11,000	
		11,00

C701/05/AG.58 ud Señal doble cuadrada acero L=90/triangular L=135, nivel 2

Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal cuadrada de 90 cm de lado y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2.

10	10,000	
		10,00

C701/05/AG.71 ud Hito kilométrico rectangular acero 40x60 cm, nivel 2

Señal de hito kilométrico rectangular de acero galvanizado, de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

10	10,000	
		10,00

C701/05/AG.75 ud Cajetín informativo acero galvanizado.

Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.

10	10,000	
		10,00

C701/05/AG.85 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.

Golbardo inicio	1	1,600	0,600	0,960
Golbardo fin	1	1,600	0,600	0,960
Novales inicio	1	1,400	0,600	0,840
Novales fin	1	1,400	0,600	0,840
				3,60

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.

Cartel inicio	2	2,350	1,750	8,225
Cartel Red de Carreteras	2	3,400	1,575	10,710
				18,94

C701/05/ES.12 m Perfil IPN-120 de acero galvanizado.

Perfil IPN-120 de acero galvanizado.

Cartel inicio	4	4,650	18,600
Cartel Red de Carreteras	4	4,475	17,900
			36,50

C701/05/ES.14 m Perfil IPN-140 de acero galvanizado.

Perfil IPN-140 de acero galvanizado.

Cartel inicio	4	1,600	0,800	0,600	3,072
Cartel Red de Carreteras	4	1,600	0,800	0,600	3,072
					6,14

C703/06.02 ud Panel direccional de 0,80x0,40 m2, nivel 2

Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 2.

14	14,000	
		14,00

C703/06.11 ud Panel balizamiento de 1,40x0,25 m2, nivel 2

Panel para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m2, con retrorreflectancia nivel 2.

4	4,000	
		4,00

SUBCAPÍTULO E10 DEFENSAS

C704/11.01 m Barrera Normal/N2/W5/A, con separador, pintada e hincada.

Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

1	1.136,000	1.136,000
		1.136,00

C704/11.14 m Barrera Alta/H2/W5/A, pintada y anclada.

Barrera de seguridad metálica Alta/H2/W5/A, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

1	440,000	440,000
		440,00

C704/11.34 m Barrera motoristas Normal/N2/W4/A1, pintada e hincada.

Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W4/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

1	361,000	361,000
		361,00

C704/11.39 m Barrera motoristas Alta/H1/W4/B1, pintada y anclada.

Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

1	345,000	345,000
		345,00

C704/11.54 ud Abatimiento tipo H de 4 m, pintada de fábrica.

Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 4 m de longitud.

32	32,000
	32,00

C704/11.55 ud Abatimiento tipo H de 12 m, pintada de fábrica.

Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.

37	37,000
	37,00

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

E11 P.A. DE SEGURIDAD Y SALUD

1	1,00
	1,00

CAPÍTULO 08 PARTIDAS ALZADAS

E12 P.A. ABONO INTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS

1	1,00
	1,00

E13 P.A. ABONO INTEGRO PARA EXPROPIACIONES

1	1,00
	1,00

E12 P.A. ABONO INTEGRO PARA SERVICIOS AFECTADOS

1	1,00
	1,00

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

0001	C300/07	m2	Desbroce del terreno.	0,78
			CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0002	C306/07.02	ud	Tala de árbol grande con extracción de tocón.	239,99
			DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y	
			NUEVE CÉNTIMOS	
0003	C308/04	ud	Limpieza de caño o tajea.	290,82
			DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0004	C312/08.01	ud	Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación	3,98
			TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0005	C312/08.02	m2	Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.	24,25
			VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0006	C312/08.03	ud	Retirada de farola o poste.	77,13
			SETENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0007	C313/05	m	Retirada de barrera de seguridad.	6,36
			SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0008	C314/08	m2	Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m2.	47,33
			CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0009	C320/08.01	m3	Excavación de la explanación y préstamos. Excavación no clasificada.	2,96
			DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0010	C321/11.02	m3	Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.	4,38
			CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0011	C330/07.01	m3	Terraplén.	1,71
			UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
0012	C331/08.01	m3	Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra	23,09
			VEINTITRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0013	C331/08.02	m3	Formación de pedraplén.	2,12
			DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0014	C334/04	m3	Relleno de material drenante.	23,27
			VEINTITRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0015	C400/10.01	m	Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-75.	24,78
			VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0016	C403/07	m2	Trasdosado de cuneta.	15,40
			QUINCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0017	C420/06.30	m	Tubo dren de 160 mm de diámetro.	14,53
			CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0018	C510/09.02	m3	Zahorra artificial procedente de cantera.	24,39
			VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0019	C510/09.05	m3	Incremento de calidad de zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.	3,64
			TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0020	C530/08.01	t	Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.	392,57
			TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA	
			Y SIETE CÉNTIMOS	
0021	C531/09.02	t	Emulsión bituminosa termoadherente en riego de adherencia.	511,14
			QUINIENTOS ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0022	C542/06.03	t	Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.	25,47
			VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0023	C542/06.07	t	Betún de cualquier penetración.	481,35
			CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA	
			Y CINCO CÉNTIMOS	
0024	C542/08.02	t	Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura.	33,45
			TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0025	C542/09.20	t	Incremento de calidad de árido en capa de rodadura	3,32
			TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0026	C542/09.22	t	Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura	1,66
			UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0027	C600/08.02	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.	1,25
			UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0028	C610/11.A30B0	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa procedente de central puesto en obra mediante bombeo.	130,66
			CIENTO TREINTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0029	C610/11.L15	m3	Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.	94,87
			NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0030	C610/11.NE25B	m3	Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo.	117,75
			CIENTO DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0031	C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17,23
			DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0032	C700/11.01	m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.	0,40
			CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0033	C700/11.02	m	Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura.	0,83
			CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0034	C700/11.04	m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 15 cm de anchura.	0,51
			CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0035	C700/11.05	m	Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura.	1,09
			UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0036	C701/05/AG.01	ud	Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.	100,94
			CIEN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0037	C701/05/AG.06	ud	Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2.	204,96
			DOSCIENTOS CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0038	C701/05/AG.11	ud	Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.	106,38
			CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0039	C701/05/AG.16	ud	Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvanizado, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.	212,57

DOSCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0040 C701/05/AG.21 ud Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1. 105,83

CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

0041 C701/05/AG.31 ud Señal vertical de circulación octogonal tipo R-2 (STOP) de acero galvanizado, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2. 123,21

CIENTO VEINTITRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

0042 C701/05/AG.58 ud Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal cuadrada de 90 cm de lado y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2. 418,50

CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

0043 C701/05/AG.71 ud Señal de hito kilométrico rectangular de acero galvanizado, de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2. 103,04

CIENTO TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

0044 C701/05/AG.75 ud Cajetín informativo complementario de acero galvanizado. 30,02

TREINTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

0045 C701/05/AG.81 m2 Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1. 204,51

DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

0046 C701/05/AG.83 m2 Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1. 112,77

CIENTO DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0047 C701/05/AG.85 m2 Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2. 261,69

DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0048 C701/05/AG.87 m2 Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2. 169,95

CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0049 C701/05/ES.10 m Perfil IPN-100 de acero galvanizado. 16,49

DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0050 C701/05/ES.12 m Perfil IPN-120 de acero galvanizado. 20,92

VEINTE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

0051 C701/05/ES.14 m Perfil IPN-140 de acero galvanizado. 26,52

VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

0052 C703/06.01 ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 1. 65,87

SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0053 C703/06.02 ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 2. 82,38

OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

0054 C703/06.11 ud Panel para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m2, con retrorreflectancia nivel 2. 192,69

CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0055 C703/06.56 ud Cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2. 25,41

VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

0056 C703/06.61 ud Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro. 21,95

VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0057 C703/06.70 ud Piquete de balizamiento de obra con panel reflexivo de 10 cm de anchura y 30 cm de altura, en colores rojo y blanco, con retroreflectancia nivel 2. 14,11

CATORCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

0058 C704/11.01 m Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca. 35,12

TREINTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

0059 C704/11.14 m Barrera de seguridad metálica Alta/H2/W5/A, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje. 60,80

SESENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

0060 C704/11.34 m Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W4/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca. 76,12

SETENTA Y SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

0061 C704/11.39 m Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje. 107,49

CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0062 C704/11.54 ud Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 4 m de longitud. 232,22

DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

0063 C704/11.55 ud Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud. 479,41

CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

0064 E11 17.953,00

DIECISIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS

0065 E12 20.000,00

VEINTE MIL EUROS

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

0001 C300/07 m2 Desbroce del terreno.

Mano de obra	0,14
Maquinaria	0,60
Resto de obra y materiales	0,04
TOTAL PARTIDA	0,78

0002 C306/07.02 ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.

Mano de obra	43,25
Maquinaria	33,48
Resto de obra y materiales	163,26
TOTAL PARTIDA	239,99

0003 C308/04 ud Limpieza de caño o tajea.

Mano de obra	214,16
Maquinaria	59,13
Resto de obra y materiales	17,53
TOTAL PARTIDA	290,82

0004 C312/08.01 ud 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

0005 C312/08.02 m2 Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.

Mano de obra	10,26
Maquinaria	12,57
Resto de obra y materiales	1,42
TOTAL PARTIDA	24,25

0006 C312/08.03 ud Retirada de farola o poste.

Mano de obra	30,75
Maquinaria	41,86
Resto de obra y materiales	4,52
TOTAL PARTIDA	77,13

0007 C313/05 m Retirada de barrera de seguridad.

Mano de obra	2,92
Maquinaria	3,07
Resto de obra y materiales	0,37
TOTAL PARTIDA	6,36

0008 C314/08 m2 Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m2.

Mano de obra	27,68
Maquinaria	16,83
Resto de obra y materiales	2,82
TOTAL PARTIDA	47,33

0009 C320/08.01 m3 Excavación de la explanación y préstamos. Excavación no clasificada.

Mano de obra	0,29
Maquinaria	2,50
Resto de obra y materiales	0,17
TOTAL PARTIDA	2,96

0010 C321/11.02 m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.

Mano de obra	0,95
Maquinaria	2,57
Resto de obra y materiales	0,86
TOTAL PARTIDA	4,38

0011 C330/07.01 m3 Terraplén.

Mano de obra	0,34
Maquinaria	1,20
Resto de obra y materiales	0,17
TOTAL PARTIDA	1,71

0012 C331/08.01 m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra

Maquinaria	8,60
Resto de obra y materiales	14,49
TOTAL PARTIDA	23,09

0013 C331/08.02 m3 Formación de pedraplén.

Mano de obra	0,42
Maquinaria	1,51
Resto de obra y materiales	0,19
TOTAL PARTIDA	2,12

0014 C334/04 m3 Relleno de material drenante.

Resto de obra y materiales	23,27
TOTAL PARTIDA	23,27

0015 C400/10.01 m Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-75.

Mano de obra	4,45
Maquinaria	6,07
Resto de obra y materiales	14,26
TOTAL PARTIDA	24,78

0016 C403/07 m2 Trasdosado de cuneta.

Mano de obra	2,13
Maquinaria	1,67
Resto de obra y materiales	11,60
TOTAL PARTIDA	15,40

0017 C420/06.30 m Tubo dren de 160 mm de diámetro.

Mano de obra	4,19
Resto de obra y materiales	10,34
TOTAL PARTIDA	14,53

0018 C510/09.02 m3 Zahorra artificial procedente de cantera.

Mano de obra	0,45
Maquinaria	9,74
Resto de obra y materiales	14,20
TOTAL PARTIDA	24,39

0019 C510/09.05 m3 Incremento de calidad de zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.

Maquinaria	3,64

				TOTAL PARTIDA	3,64
0020	C530/08.01	t	Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.		
				Mano de obra	30,85
				Maquinaria	34,85
				Resto de obra y materiales	326,87
				TOTAL PARTIDA	392,57
0021	C531/09.02	t	Emulsión bituminosa termoadherente en riego de adherencia.		
				Mano de obra	46,28
				Maquinaria	47,20
				Resto de obra y materiales	417,66
				TOTAL PARTIDA	511,14
0022	C542/06.03	t	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
0023	C542/06.07	t	Betún de cualquier penetración.		
				Maquinaria	14,10
				Resto de obra y materiales	467,25
				TOTAL PARTIDA	481,35
0024	C542/08.02	t	Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura.		
				Mano de obra	2,09
				Maquinaria	13,78
				Resto de obra y materiales	17,58
				TOTAL PARTIDA	33,45
0025	C542/09.20	t	Incremento de calidad de árido en capa de rodadura		
				Maquinaria	3,32
				TOTAL PARTIDA	3,32
0026	C542/09.22	t	Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura		
				Maquinaria	1,66
				TOTAL PARTIDA	1,66
0027	C600/08.02	Kg	Acero B 500 S en barras corrugadas.		
				Mano de obra	0,28
				Resto de obra y materiales	0,97
				TOTAL PARTIDA	1,25
0028	C610/11.A30B0	m3	Hormigón HA-30/B/20/IIa procedente de central puesto en obra median-te bombeo.		
				Mano de obra	11,85
				Maquinaria	15,25
				Resto de obra y materiales	103,56
				TOTAL PARTIDA	130,66
0029	C610/11.L15	m3	Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.		
				Mano de obra	5,81
				Maquinaria	5,55
				Resto de obra y materiales	83,51
				TOTAL PARTIDA	94,87
0030	C610/11.NE25B	m3	Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo.		
				Mano de obra	7,40
				Maquinaria	13,97
				Resto de obra y materiales	96,38
				TOTAL PARTIDA	117,75
0031	C680/10.01	m2	Encofrado recto.		
				Resto de obra y materiales	17,23
				TOTAL PARTIDA	17,23
0032	C700/11.01	m	Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.		
				Mano de obra	0,14
				Maquinaria	0,03
				Resto de obra y materiales	0,23
				TOTAL PARTIDA	0,40
0033	C700/11.02	m	Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura.		
				Mano de obra	0,24
				Maquinaria	0,03
				Resto de obra y materiales	0,56
				TOTAL PARTIDA	0,83
0034	C700/11.04	m	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
0035	C700/11.05	m	Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura.		
				Mano de obra	0,24
				Maquinaria	0,03
				Resto de obra y materiales	0,82
				TOTAL PARTIDA	1,09
0036	C701/05/AG.01	ud	Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.		
				Mano de obra	13,16
				Resto de obra y materiales	87,78
				TOTAL PARTIDA	100,94
0037	C701/05/AG.06	ud	Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2.		
				Mano de obra	13,16
				Resto de obra y materiales	191,80
				TOTAL PARTIDA	204,96
0038	C701/05/AG.11	ud	Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.		
				Mano de obra	13,16
				Resto de obra y materiales	93,22
				TOTAL PARTIDA	106,38
0039	C701/05/AG.16	ud	Señal vertical de circulación triangular tipos P y R de acero galvaniza-do, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.		
				Mano de obra	13,16
				Resto de obra y materiales	199,41
				TOTAL PARTIDA	212,57

0040 C701/05/AG.21 ud Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra	13,16
Resto de obra y materiales	92,67
TOTAL PARTIDA	105,83

0041 C701/05/AG.31 ud Señal vertical de circulación octogonal tipo R-2 (STOP) de acero galvanizado, de 60 cm de doble apotema, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	13,16
Resto de obra y materiales	110,05
TOTAL PARTIDA	123,21

0042 C701/05/AG.58 ud Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal cuadrada de 90 cm de lado y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	19,75
Resto de obra y materiales	398,75
TOTAL PARTIDA	418,50

0043 C701/05/AG.71 ud Señal de hito kilométrico rectangular de acero galvanizado, de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	13,16
Resto de obra y materiales	89,88
TOTAL PARTIDA	103,04

0044 C701/05/AG.75 ud Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.

Mano de obra	6,71
Resto de obra y materiales	23,31
TOTAL PARTIDA	30,02

0045 C701/05/AG.81 m2 Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra	18,62
Resto de obra y materiales	185,89
TOTAL PARTIDA	204,51

0046 C701/05/AG.83 m2 Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra	4,47
Resto de obra y materiales	108,30
TOTAL PARTIDA	112,77

0047 C701/05/AG.85 m2 Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de lamas de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	18,62
Resto de obra y materiales	243,07
TOTAL PARTIDA	261,69

0048 C701/05/AG.87 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

0049 C701/05/ES.10 m Perfil IPN-100 de acero galvanizado.

Mano de obra	2,91
Maquinaria	1,35
Resto de obra y materiales	12,23
TOTAL PARTIDA	16,49

0050 C701/05/ES.12 m Perfil IPN-120 de acero galvanizado.

Mano de obra	3,23
Maquinaria	1,50
Resto de obra y materiales	16,19
TOTAL PARTIDA	20,92

0051 C701/05/ES.14 m Perfil IPN-140 de acero galvanizado.

Mano de obra	3,57
Maquinaria	1,65
Resto de obra y materiales	21,30
TOTAL PARTIDA	26,52

0052 C703/06.01 ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 1.

Mano de obra	13,16
Resto de obra y materiales	52,71
TOTAL PARTIDA	65,87

0053 C703/06.02 ud Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	13,16
Resto de obra y materiales	69,22
TOTAL PARTIDA	82,38

0054 C703/06.11 ud Panel para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m2, con retrorreflectancia nivel 2.

Mano de obra	20,86
Resto de obra y materiales	171,83
TOTAL PARTIDA	192,69

0055 C703/06.56 ud Cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2.

Mano de obra	2,38
Resto de obra y materiales	23,03
TOTAL PARTIDA	25,41

0056 C703/06.61 ud Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.

Mano de obra	5,10
Resto de obra y materiales	16,85
TOTAL PARTIDA	21,95

0057 C703/06.70 ud Piquete de balizamiento de obra con panel reflexivo de 10 cm de anchura y 30 cm de altura, en colores rojo y blanco, con retroreflectancia nivel 2.

Mano de obra	5,97
Resto de obra y materiales	8,14
TOTAL PARTIDA	14,11

0058 C704/11.01 m Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

Mano de obra	8,44
Maquinaria	2,20
Resto de obra y materiales	24,48
TOTAL PARTIDA	35,12

0059 C704/11.14 m Barrera de seguridad metálica Alta/H2/W5/A, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de an-

claje.

Mano de obra		14,79
Resto de obra y materiales		46,01
TOTAL PARTIDA		60,80

0060 C704/11.34 m Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W4/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.

Mano de obra		16,00
Maquinaria		4,40
Resto de obra y materiales		55,72
TOTAL PARTIDA		76,12

0061 C704/11.39 m Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.

Mano de obra		21,06
Resto de obra y materiales		86,43
TOTAL PARTIDA		107,49

0062 C704/11.54 ud Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 4 m de longitud.

Mano de obra		63,32
Resto de obra y materiales		168,90
TOTAL PARTIDA		232,22

0063 C704/11.55 ud Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.

Mano de obra		84,42
Resto de obra y materiales		394,99
TOTAL PARTIDA		479,41

0064 E11

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 17.953,00

0065 E12

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 20.000,00

0066 E13

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 270000,00

0067 E14

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 30000,00

3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO E01 TRABAJOS PRELIMINARES

C300/07	m2 Desbroce del terreno.			
	Desbroce del terreno.	14.205,33	0,78	11.080,16
C306/07.02	ud Tala de árbol grande con extracción de tocón.			
	Tala de árbol grande con extracción de tocón.	113,00	239,99	27.118,87
C308/04	ud Limpieza de caño o tajea.			
	Limpieza de caño o tajea.	17,00	290,82	4.943,94
C312/08.01	ud Retirada elementos señalizacion vertical 1 poste			
	Retirada de elemento de señalización vertical con un único poste de sustentación	67,00	3,98	266,66
C312/08.02	m2 Retirada elementos señalizacion vertical 2 o mas postes			
	Retirada de elemento de señalización vertical con dos o más postes de sustentación.	25,00	24,25	606,25
C312/08.03	ud Retirada de farola o poste.			
	Retirada de farola o poste.	4,00	77,13	308,52
C313/05	m Retirada de barrera de seguridad.			
	Retirada de barrera de seguridad.	3.354,00	6,36	21.331,44
C314/08	m2 Retirada de lamas de cartel de lamas de superficie > 1,5 m2.			
	Retirada de lamas de cartel de lamas de acero galvanizado de superficie mayor a 1,5 m2.	18,61	47,33	880,81
	TOTAL SUBCAPÍTULO E01 TRABAJOS PRELIMINARES			66.536,65

SUBCAPÍTULO E02 EXCAVACIONES

C320/08.01	m3 Excavación no clasificada.			
	Excavación de la explanación y préstamos. Excavación no clasificada.	241.217,51	2,96	714.003,83
	TOTAL SUBCAPÍTULO E02 EXCAVACIONES			714.003,83

SUBCAPÍTULO E03 RELLENOS

C331/08.01	m3 Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de o			
	Material para pedraplén procedente de cantera, puesto a pie de obra	54.763,53	23,09	1.264.489,91
C331/08.02	m3 Formación de pedraplén.			
	Formación de pedraplén.	54.763,53	2,12	116.098,68
C330/07.01	m3 Terraplén.			
	Terraplén.	22.208,51	1,71	37.976,55
	TOTAL SUBCAPÍTULO E03 RELLENOS			1.418.565,14
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			2.199.105,62

CAPÍTULO 02 DRENAJE

C400/10.01	m Cuneta VA-75.			
	Cuneta de hormigón ejecutada en obra tipo VA-75.	5.203,31	24,78	128.938,02
C403/07	m2 Trasdosado de cuneta.			
	Trasdosado de cuneta.	1.300,83	15,40	20.032,78
C420/06.30	m Tubo dren de 160 mm de diámetro.			
	Tubo dren de 160 mm de diámetro.	5.203,31	14,53	75.604,09
	TOTAL CAPÍTULO 02 DRENAJE			224.574,89

CAPÍTULO 03 FIRMES

C510/09.02	m3 Zahorra artificial procedente de cantera.			
	Zahorra artificial procedente de cantera.	15.637,88	24,39	381.407,89
C510/09.05	m3 Incremento de calidad de ZA excava/prestamos.			
	Incremento de calidad de zahorra artificial fabricada en obra con material procedente de la propia excavación o préstamos.	15.637,88	3,64	56.921,88
C530/08.01	t Emulsión ECI riego imprimación.			
	Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación.	56,78	392,57	22.290,12
C531/09.02	t Emulsión termoadherente riego adherencia.			
	Emulsión bituminosa termoadherente en riego de adherencia.	18,93	511,14	9.675,88
C542/06.03	t MBC, en capa intermedia.			
	Mezcla bituminosa en caliente, en capa intermedia.	5.126,45	25,47	130.570,68
C542/06.07	t Betún de cualquier penetración.			
	Betún de cualquier penetración.	480,81	481,35	231.437,89
C542/08.02	t MBC, en capa de rodadura.			
	Mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura.	5.002,43	33,45	167.331,28
C542/09.20	t Incremento de calidad de árido en capa de rodadura			
	Incremento de calidad de árido en capa de rodadura	5.002,43	3,32	16.608,07
C542/09.22	t Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de roda			
	Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura	5.002,43	1,66	8.304,03

TOTAL CAPÍTULO 03 FIRMES 1.024.547,72

CAPÍTULO 04 MUROS

SUBCAPÍTULO E04 H.M.

C610/11.L15	m3 Hormigón HL-150/B/20 vertido.			
	Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.	98,90	94,87	9.382,64
C610/11.NE25B	m3 Hormigón HNE-25/B/20 bombeado.			
	Hormigón HNE-25/B/20 procedente de central puesto en obra mediante bombeo.	1.619,40	117,75	190.684,35
C680/10.01	m2 Encofrado recto.			
	Encofrado recto.	2.809,00	17,23	48.399,07
C321/11.02	m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 2			
	Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.	1.599,00	4,38	7.003,62
C334/04	m3 Relleno de material drenante.			
	Relleno de material drenante.	1.208,40	23,27	28.119,47
C420/06.30	m Tubo dren de 160 mm de diámetro.			
	Tubo dren de 160 mm de diámetro.	540,00	14,53	7.846,20

TOTAL SUBCAPÍTULO E04 H.M. 291.435,35

SUBCAPÍTULO E05 H.A.

C610/11.L15	m3 Hormigón HL-150/B/20 vertido.			
	Hormigón HL-150/B/20 procedente de central puesto en obra mediante vertido.	36,60	94,87	3.472,24
C610/11.A30B0	m3 Hormigón HA-30/B/20/IIa bombeado.			
	Hormigón HA-30/B/20/IIa procedente de central puesto en obra mediante bombeo.	379,10	130,66	49.533,21
C600/08.02	Kg Acero B 500 S en barras corrugadas.			
	Acero B 500 S en barras corrugadas.	33.099,30	1,25	41.374,13
C680/10.01	m2 Encofrado recto.			
	Encofrado recto.	1.215,00	17,23	20.934,45
C321/11.02	m3 Excavación en zanjas y pozos, tipo 2			
	Excavación en zanjas y pozos, tipo 2.	1.260,70	4,38	5.521,87
C334/04	m3 Relleno de material drenante.			
	Relleno de material drenante.	502,00	23,27	11.681,54
C420/06.30	m Tubo dren de 160 mm de diámetro.			
	Tubo dren de 160 mm de diámetro.	120,00	14,53	1.743,60

TOTAL SUBCAPÍTULO E05 H.A. 134.261,04

TOTAL CAPÍTULO 04 MUROS..... 425.696,39

CAPÍTULO 05 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRA
SUBCAPÍTULO E06 MARCAS VIALES

C700/11.01 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.
Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.
6.000,00 0,40 2.400,00

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.
12.000,00 0,51 6.120,00

TOTAL SUBCAPÍTULO E06 MARCAS VIALES 8.520,00

SUBCAPÍTULO E07 SEÑALIZACION VERTICAL Y BALIZAMIENTO

C701/05/AG.01 ud Señal vertical circular tipo TR acero D=60 cm, nivel 1.
Señal vertical de circulación circular tipo TR de acero galvanizado, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1.
12,00 100,94 1.211,28

C701/05/AG.11 ud Señal vertical triangular tipo TP acero L=90 cm, nivel 1.
Señal vertical de circulación triangular tipo TP de acero galvanizado, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.
12,00 106,38 1.276,56

C701/05/AG.21 ud Señal vertical cuadrada tipos TR y TS acero L=60 cm, nivel 1.
Señal vertical de circulación cuadrada tipos TR y TS de acero galvanizado, de 60x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1.
8,00 105,83 846,64

C701/05/AG.81 m2 Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S<=1,5 m2
Cartel vertical de circulación de superficie <= 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.
12,00 204,51 2.454,12

C701/05/AG.83 m2 Cartel de acero galvanizado, nivel 1; S>1,5 m2
Cartel vertical de circulación de superficie > 1,5 m2, de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1.
18,00 112,77 2.029,86

C701/05/ES.10 m Perfil IPN-100 de acero galvanizado.
Perfil IPN-100 de acero galvanizado.
36,00 16,49 593,64

C703/06.01 ud Panel direccional de 0,80x0,40 m2, nivel 1.
Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 1.
24,00 65,87 1.580,88

C703/06.56 ud Cono PVC base lastrada, h=0,75 m, nivel 2.
Cono de PVC con base lastrada de 0,75 m de altura, con retroreflectancia nivel 2.
60,00 25,41 1.524,60

C703/06.61 ud Luz ámbar intermitente D=180 mm.
Luz ámbar intermitente de 180 mm de diámetro.
12,00 21,95 263,40

TOTAL SUBCAPÍTULO E07 SEÑALIZACION VERTICAL Y ... 11.780,98

TOTAL CAPÍTULO 05 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRA 20.300,98

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACION BALIZAMIMIENTO Y DEFENSA
SUBCAPÍTULO E08 MARCAS VIALES

C700/11.01 m Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.
Marca vial tipo 2 P-RR de pintura de 10 cm de anchura.
5.823,31 0,40 2.329,32

C700/11.02 m Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos 10 cm.
Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 10 cm de anchura.
5.823,31 0,83 4.833,35

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.
11.646,62 0,51 5.939,78

C700/11.05 m Marca vial tipo 2 P-RR productos termoplásticos 15 cm.
Marca vial tipo 2 P-RR de productos termoplásticos de aplicación en caliente de 15 cm de anchura.
11.646,62 1,09 12.694,82

TOTAL SUBCAPÍTULO E08 MARCAS VIALES 25.797,27

SUBCAPÍTULO E09 SEÑALIZACION VERTICAL Y BALIZAMIENTO

C701/05/AG.06 ud Señal vertical circular tipo R acero D=90 cm, nivel 2.
Señal vertical de circulación circular tipo R de acero galvanizado, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 2.
19,00 204,96 3.894,24

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.
11,00 212,57 2.338,27

C701/05/AG.58 ud Señal doble cuadrada acero L=90/triangular L=135, nivel 2
Señal vertical de circulación doble, constituida por una señal cuadrada de 90 cm de lado y una señal triangular de 135 cm de lado, ambas de acero galvanizado con retrorreflectancia nivel 2.
10,00 418,50 4.185,00

C701/05/AG.71 ud Hito kilométrico rectangular acero 40x60 cm, nivel 2
Señal de hito kilométrico rectangular de acero galvanizado, de 40x60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2.
10,00 103,04 1.030,40

C701/05/AG.75 ud Cajetín informativo acero galvanizado.
Cajetín informativo complementario de acero galvanizado.
10,00 30,02 300,20

C701/05/AG.85 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.
3,60 261,69 942,08

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.
18,94 169,95 3.218,85

C701/05/ES.12 m Perfil IPN-120 de acero galvanizado.
Perfil IPN-120 de acero galvanizado.
36,50 20,92 763,58

C701/05/ES.14 m Perfil IPN-140 de acero galvanizado.
Perfil IPN-140 de acero galvanizado.
6,14 26,52 162,83

C703/06.02 ud Panel direccional de 0,80x0,40 m2, nivel 2
Panel direccional para balizamiento de curvas de 0,80x0,40 m2, con retrorreflectancia nivel 2.
14,00 82,38 1.153,32

C703/06.11 ud Panel balizamiento de 1,40x0,25 m2, nivel 2
Panel para balizamiento de zona excluida al tráfico, de 1,40x0,25 m2, con retrorreflectancia nivel 2.
4,00 192,69 770,76

TOTAL SUBCAPÍTULO E09 SEÑALIZACION VERTICAL Y ... 18.759,53

SUBCAPÍTULO E10 DEFENSAS

C704/11.01 m Barrera Normal/N2/W5/A, con separador, pintada e hincada.

		Barrera de seguridad metálica Normal/N2/W5/A, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.				
			1.136,00	35,12	39.896,32	
C704/11.14	m	Barrera Alta/H2/W5/A, pintada y anclada.				
		Barrera de seguridad metálica Alta/H2/W5/A, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.				
			440,00	60,80	26.752,00	
C704/11.34	m	Barrera motoristas Normal/N2/W4/A1, pintada e hincada.				
		Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Normal/N2/W4/A1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante hinca.				
			361,00	76,12	27.479,32	
C704/11.39	m	Barrera motoristas Alta/H1/W4/B1, pintada y anclada.				
		Barrera de seguridad metálica con valla para protección de motoristas Alta/H1/W4/B1, con separador, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, instalada mediante placa de anclaje.				
			345,00	107,49	37.084,05	
C704/11.54	ud	Abatimiento tipo H de 4 m, pintada de fábrica.				
		Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 4 m de longitud.				
			32,00	232,22	7.431,04	
C704/11.55	ud	Abatimiento tipo H de 12 m, pintada de fábrica.				
		Abatimiento de barrera de seguridad metálica, pintada de fábrica en su cara posterior con pintura termolacada, tipo H de 12 m de longitud.				
			37,00	479,41	17.738,17	
		TOTAL SUBCAPÍTULO E10 DEFENSAS				156.380,90
		TOTAL CAPÍTULO 06 SEÑALIZACION BALIZAMIMIENTO Y DEFENSA.....				200.937,70

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD						
E11		P.A. DE SEGURIDAD Y SALUD				
			1,00	17.953,00	17.953,00	
		TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				17.953,00

CAPÍTULO 08 PARTIDAS ALZADAS

E12	P.A. ABONO INTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACION DE LAS OBRAS	1,00	20.000,00	20.000,00
E13	P.A. ABONO INTEGRO PARA EXPROPIACIONES	1,00	270000,00	270.000,00
E14	P.A. ABONO INTEGRO PARA SERVICIOS AFECTADOS	1,00	30000,00	30.000,00

TOTAL CAPÍTULO 08 PARTIDAS ALZADAS..... 320.000,00

TOTAL

4. PRESUPUESTO GENERAL

4.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

MOVIMIENTO DE TIERRAS		2.199.105,62	53,21
02	DRENAJE	224.574,89	5,43
03	FIRMES	1.024.547,72	24,79
04	MUROS	425.696,39	10,30
05	SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRA	20.300,98	0,49
06	SEÑALIZACION BALIZAMIMIENTO Y DEFENSA	200.937,70	4,86
07	SEGURIDAD Y SALUD	17.953,00	0,43
08	PARTIDAS ALZADAS	320.000.,00	0,48
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	4.433.116,3€	

4.2. PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4.433.116,3€
13,00 % Gastos generales		576.305,12€
6,00 % Beneficio industrial		265.986,97
	SUMA DE G.G. y B.I.	842.292,10
21,00 % I.V.A.		930.954,42
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.206.362,82€
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.206.362,82€

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES DOSCIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS con OCHENTA Y DOS CENTIMOS

, a 30 de junio de 2014.

El promotor **La dirección facultativa**