



DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLAVE: 3-CD-538

TÍTULO:

"PROYECTO DE CONSTRUCCION REPARACIÓN DEL FIRME EN LA CARRETERA M-521. P.K. 4+800 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO): 128.854,19 EUROS

FECHA DE REDACCIÓN: AGOSTO 2016

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: ROBERTO WLADIMIR PEÑA SANCHEZ

INGENIEROS DIRECTORES DEL PROYECTO: FEDERICO ROMERO GAGO
M^a ANGELES GARCIA ORTIZ

ESTE DOCUMENTO CONSTA DE 511 PAGINAS
FIRMADAS DIGITALMENTE

LA EMPRESA CONSULTORA:



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- 1.1.- memoria
- 1.2.- Anejos a la memoria
 - 1.2.0.- Antecedentes
 - 1.2.1.- Geología y Geotecnia
 - 1.2.2.- Cartografía y Topografía
 - 1.2.3.- Tráfico y firmes
 - 1.2.4.- Señalización, balizamiento y defensas
 - 1.2.5.- Soluciones propuestas al tráfico
 - 1.2.6.- Plan de Obra
 - 1.2.7.- Gestión de residuos
 - 1.2.8.- Control de Calidad
 - 1.2.9.- Justificación de precios
 - 1.2.10.- Clasificación del Contratista y Revisión de precios
 - 1.2.11.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración
 - 1.2.12.- Integración Ambiental
 - 1.2.13.- Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 1.- Situación y Conjunto
- 2.- Planta General
- 3.- Secciones tipo
- 4.- Estructuras-Pantalla de Pilotes
- 5.- Planta de señalización
- 6.- Señalización, detalles

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 4.1. Mediciones
- 4.2. Cuadro de precios nº1
- 4.3. Cuadro de precios nº2
- 4.4. Presupuestos parciales
- 4.4. Presupuesto general

MEMORIA

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y OBJETO	1
2	SITUACIÓN ACTUAL	1
3	DESCRIPCION DE LAS OBRAS	1
3.1	OBRAS VARIAS Y COMPLEMENTARIAS	3
3.2	DATOS CLIMATOLÓGICOS	3
3.3	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	3
3.4	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	3
3.5	CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	3
3.6	PLANEAMIENTO Y TRÁFICO	4
4	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	4
5	ACCIONES SISMICAS	5
6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
7	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA.....	5
8	REVISIÓN DE PRECIOS.....	5
9	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	5
10	PLAZO DE GARANTIA.....	5
11	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	6
12	RESUMEN DE PRESUPUESTOS	6
13	CONCLUSIONES	6

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto del presente proyecto es la reparación del firme en la carretera M-521, en el p.k. 4+800 en el Término Municipal de Quijorna.

Junto con la rehabilitación del firme se incluyen las actuaciones necesarias para contener el deslizamiento existente, adecuación de la señalización (principalmente la horizontal) y los sistemas de balizamiento y defensa de la carretera.

2 SITUACIÓN ACTUAL

La zona en estudio se corresponde con un tramo de 44 m de longitud ubicado a la altura del p.k. 4+800 de la carretera M-521 junto a la glorieta que conecta la carretera con el acceso a la población de Quijorna, en el término municipal del mismo nombre.

El estado del pavimento es aceptablemente bueno en el carril izquierdo y está completamente arruinado en el carril derecho debido a un deslizamiento existente en la carretera.



La plataforma está constituida por 2 carriles de 3,5 m y arcenes de 1 metro, mas bermas entorno a un metro. El eje de la plataforma esta delimitado por línea continua de 0,10 m de ancho y el borde de la calzada está delimitado por marcas viales de 0,15 m de ancho a borde de arcén.

Dado que el tramo es urbano o periurbano se adopta como velocidad de proyecto actual 50 a 60 km/h, aunque puntualmente en las proximidades de la glorieta puede ser inferior.

Los terraplenes de ambas márgenes están protegidos por barrera doble onda

3 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Todo el carril izquierdo del tramo objeto de este proyecto, se encuentra agrietado, con fisuración marcada y escalón tanto Ingitudinal como transversal, dando fisución y asientos con forma marcada de arco, característica de los deslizamientos de ladera, con varolres en algunos puntos del orden centimetrico.



El estado que presenta el tramo de fisuración general de la capa asfáltica y existencia de deformaciones, nos ha llevado a adoptar la solución de

- Rehabilitación de la calzada izquierda de la carretera mediante fresados y reposiciones con disposición de un geotextil antiremonte de fisuras.
- Una demolición y nueva ejecución de la sección 3131 de la instrucción en la calzada derecha, compuesta por 25 cm de zahorra artificial y 20 cm de MBC, previo saneo y consolidación de la explanada con zahorra artificial.

A nivel general, se ha empleado los siguientes materiales y criterios:

- El riego de imprimación consistirá en la aplicación sobre la superficie a tratar de una emulsión bituminosa tipo C60B3 IMP una dotación de ligante residual superior a 250g/m² según las prescripciones del artículo 531.3 del PG3.
- Los riegos de adherencia previo consistirá en la aplicación sobre la superficie a tratar de una emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH una dotación de ligante residual superior a 250g/m² según las prescripciones del artículo 531.3 del PG3.
- La zahorra artificial a emplear será del tipo ZA 0 / 32, y se extenderá en capas de espesor máximo de 30 cm.
- Las capas de mezcla bituminosa en caliente serán tipo AC22 bin S para la capa base e intermedia con espesor mínimo para estas capas de 6 cm. y mezcla

bituminosa en caliente AC22 surf S en el caso de capa de rodadura con un espesor mínimo para esta capa de 5 cm, en todo el tramo.

Ademas dado que el origen de la ruina del firme deriva del deslizamiento del terraplén adyacente, resulta imprescindible ejecutar además algún sistema para contención de las tierras. Analizado el tramo se observó (hipótesis que se confirmó en los cálculos recogidos en el anejo de geotecnia) que la ejecución del camino al pie del terraplén para dar acceso a las viviendas e instalaciones colindantes descalza el pie del talud estable, resulta imprescindible actuar de alguna de las formas siguientes:

- Interposición de un muro de pie que dote de peso y estabilidad al talud
- Ejecución de un muro pantalla en la cabeza del talud que impida el desplazamiento de la plataforma, por confinamiento de la misma.



La primera de las opciones obligaría a desmontar prácticamente en su totalidad el terraplén existente, estableciendo tablestacados o pantallas de protección provisionales, que permitiesen la ejecución de muros de hormigón o de gaviones en el pie del terraplén, obra que interferiría tanto en la carretera M-521 como en el camino que discurre en el nivel inferior.



La segunda de las opciones se realizaría actuando desde la carretera M-521, aprovechando la la berma existente en la margen derecha de la carretera, y permite además en actuaciones futuras para verticalizar completamente el talud de terraplén, caso que fuese necesario, permitiendo además la limpieza de los pequeños posibles derrumbes que se pudiesen producir sobre el camino, los cuales por otro lado no se verían reflejados, ni afectarían a la carretera M-521.

Ademas se han analizado económicamente ambas soluciones y se ha observado que es más económica la

segunda de las soluciones desde el punto de vista de la inversión a realizar.

Así pues se propone realizar una pantalla discontinua de pilotes (en los 44 m de longitud), realizando pilotes $\Phi 630$ mm, separados 2 metros entre ejes y con una longitud de 10 m. Esta pantalla de pilotes se recogerá con una viga de atado de 65 cm de ancho y 60 cm de canto, que se apoyara sobre la berma de la actual carretera. Para evitar que la viga de atado sobresalga de la cota de la berma actual se realizará una zanja longitudinal en la que se alojará la misma.

Por otra parte para poder ejecutar la pantalla de pilotes resulta imprescindible desmontar la barrera doble onda existente en la Margen derecha, y retirada de los postes de sustentación, llevándolos a lugar de acopio, para su posterior montaje una vez ejecutada la pantalla y repuesta la calzada nueva a ejecutar. El proyecto prevé la reutilización de la banda metálica y la disposición de postes metálicos nuevos de forma que se mantenga el nivel de contención actual.

La necesidad de ejecutar la demolición de la calzada derecha, la necesidad de volver a dotar a la carretera de una sección transversal uniforme y la facilidad constructiva propuesta, aumenta la seguridad del tráfico y operarios, y reduciendo las molestias y daño causado al tronco de la vía, por el peso y tránsito de la maquinaria de obra, además, al reducir el transporte de residuos y de nuevos materiales se reduce considerablemente el tráfico de obra con lo que disminuyen las perturbaciones en los tramos adyacentes, en cuanto a suciedad, capacidad (de circulación y estructural) y molestias a los usuarios, motivos que nos han llevado a adoptar esta solución constructiva.

3.1 OBRAS VARIAS Y COMPLEMENTARIAS

Se llevarán a cabo también las obras de **señalización, balizamiento y defensas** necesarias en la zona de proyecto definidas en las mediciones del presupuesto general de la obra.

Para señalar horizontalmente las obras se han previsto marcas viales siguiendo los criterios dictados por la instrucción 8.2-IC "Marcas Viales" y el Artículo 700 del PG-3.

En los tramos de barrera a recolocar, que resulta necesario modificar, se prevé su desmontaje y colocación conforme a la normativa vigente O.C. 35/2014, que contempla las mismas como sistemas que mediante la acreditación del marcado CE actuarán de la manera esperada ante el choque de un vehículo.

En cuanto a las barreras señalar que de acuerdo con la O.C. 35/2014 al estar limitada la carretera a 50 km/h (inferior a 60 km/h) no es preceptivo disponer barrera tal como se ha comentado anteriormente. Sin embargo pese a esta consideración se han incluido la reposición de la barrera de seguridad para mantener el efecto "Quita miedos".

Se ha analizado en el proyecto la necesidad de disponer de sistema de protección para motoristas (SPM) en algún tramo de barrera pero por el mismo motivo anterior no resulta necesario.

3.2 DATOS CLIMATOLÓGICOS

Los tramos de carretera afectados se encuentran dentro de una zona estival térmica tipo 5 de acuerdo con la norma 6.3- IC "Rehabilitación de firmes".

3.3 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras se observará el cumplimiento de la O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado, en la que se aprueba la norma 8.3-IC, y se ajustará la señalización a la o.e. 301/89 T de 27 de abril, ya la O.C. 15/2003 de 13 de octubre. La señalización de obras se analiza en el Anejo de Señalización, balizamiento y defensa, y su definición gráfica queda recogida en el Estudio de Seguridad y Salud.

En el caso de las obras proyectadas habrá de tenerse en cuenta que su ejecución se desarrolle en horario diurno siempre que sea posible.

3.4 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Dado que se trata de una obra de rehabilitación de un firme existente, no son necesarias expropiaciones ni se afecta ningún otro servicio que no sea el de la propia circulación del tráfico.

3.5 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Para los trabajos realizados en el presente Proyecto de Construcción se ha contado con la Cartografía de la Comunidad de Madrid 1:5000 actualizada con cartografía 1:50000 del IGN, realizándose inspección visual donde se han comprobado los puntos kilométricos, las infraestructuras existentes y verificando que corresponden con la cartografía facilitada.

Los planos reflejan todos los detalles planimétricos del terreno que son visibles e identificables en el vuelo, representándolos a escala y posición aproximada.

Figuran las cotas altimétricas en aquellos puntos que por su situación o condiciones ha convenido definir.

3.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

La carretera analizada en el presente proyecto tiene un eminente carácter periurbano o urbano, tal y como se puede observar en las fotografías que se adjuntan en el proyecto.



En general consta de 2 carriles de ancho 3,50 metros, con arcenes exteriores de 1 m,

La geometría de la carretera en el tramo de proyecto es sensiblemente recta.

El tipo de firme es flexible con 25 a 30 cm de Zahorra artificial y un pavimento compuesto por MBC con un espesor de 20 a 30 cm

La categoría de tráfico de acuerdo con las estaciones de aforo existentes es T32 en el tramo.

4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

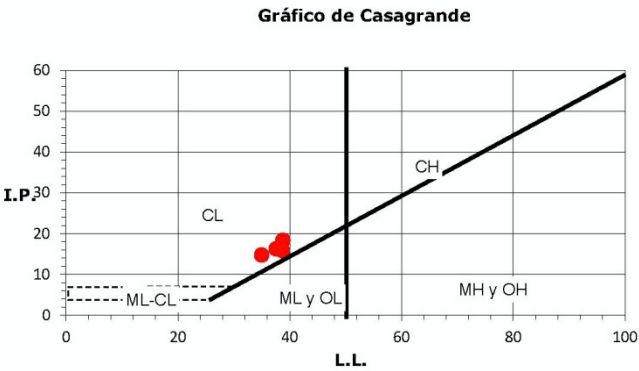
En el anejo nº1, se recogen los estudios geotécnicos realizados por las empresas ORBIS (en noviembre de 2014) y EPSA (en agosto de 2016), para caracterización de los materiales y análisis de las circunstancias posibles que han provocado el desliamiento.

En cuanto a los materiales los informes destacan que el núcleo de terraplén esta compuesto por arenas arcillosas de color marrón de grano medio y fino, con una densidad que varia de baja en la parte alta de los sondeos a muy densa en el fondo de los mismos.

Las características geotécnicas de los mismos son las siguientes:

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD	Granulometría tamizado (% pase)						Límites de Atterberg			Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad aparente, g/cm³	Compresión simple		Corte Directo		
			63 mm	20 mm	5mm	2mm	0,4 mm	0,08 mm	Límite líquido %	Límite plástico %	Índice plasticidad %				Tensión (kg/cm2)	Deformación (%)	Tipo	Ángulo de Rozamiento	Cohesión (kg/cm2)
S-1	MI-1	3,00-3,60	100.0	100.0	99.8	92.4	52.7	37.9	38.7	22.8	15.9	8.9		1.88					
S-1	MI-2	6,00-6,60	100.0	100.0	99.4	93.4	52.1	29.0	35.0	20.2	14.8	11.3		1.70			CD	20.7	0.17
S-2	MI-1	3,00-3,60	100.0	100.0	98.3	90.2	55.9	40.7	38.8	20.4	18.3	9.7		1.86	0.28	1.36	CD	22.2	0.28
S-2	MI-2	6,00-6,29	100.0	100.0	96.1	82.3	42.7	26.9	37.6	21.3	16.4								

Lo que la caataloga dentro de grafico de Casagrande como CL



5 ACCIONES SISMICAS

Según la Norma NCSP-07, se establece que en la zona donde se ubica el presente Proyecto la aceleración sísmica básica es menor que 0,04g, por lo que no se considera necesario tener en cuenta esta hipótesis de cálculo en el diseño.

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se incorpora al Proyecto de Construcción en el Anejo nº13 a la Memoria, donde se contienen todas las medidas necesarias a adoptar en materia de Seguridad a lo largo de toda la obra.

Se pondrá especial hincapié durante el transcurso de la obra en este apartado de seguridad, manteniendo en todo momento la adecuada señalización de las obras que se ejecuten tanto de día como de noche para evitar accidentes. Para la protección de los peatones en las zonas urbanas se mantendrán siempre vallados los accesos a las obras.

7 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

El plazo previsto para la realización de las obras es de **3 meses**.

El Plan de Obra se incorpora al Proyecto de Contratación en el Anejo nº6 a la Memoria.

8 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 89 de TRCLSP, las obras del presente proyecto no están sujetas a revisión de precios, por su plazo de ejecución. No obstante si este se prolongara, a partir de la fecha de adjudicación, por causas no imputables al adjudicatario y siguiendo lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios a aplicar cuando proceda:

- Fórmula: 154 - Rehabilitación de firmes con mezclas bituminosas con preponderancia media de materiales bituminosos (incluyendo barreras y señalización).

9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el artículo 65 del TRCLSP, y de los artículos 25 y 26 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone la siguiente clasificación a exigir a la empresa contratista:

G-4, VIALES Y PISTAS, con firmes de mezclas bituminosas
K-2, ESPECIALES, Sondeos, inyecciones y pilotajes.

La clasificación de las empresas de los contratos con el Sector Público para la ejecución de obras se hará en función de su solvencia y determinará los contratos a cuya adjudicación puedan concurrir u optar por razón de su objeto y de su cuantía. A estos efectos, los contratos se dividen en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de éstos por categorías, en función de su cuantía.

La expresión de la cuantía se efectúa por referencia al valor íntegro del contrato sin I.V.A. (Presupuesto Base de Licitación antes de I.V.A.) cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras son los indicados en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su cuantía, se ajustan a los rangos indicados en el artículo 26 del citado Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Al ser el plazo de ejecución de las obras descritas en el Presente Proyecto menor a un año, el cálculo de la clasificación del contratista se realizará con el 100% del Presupuesto Base de Licitación antes de I.V.A., por ello la categoría propuesta es la 1 en firmes y pilotajes.

Resultando las siguientes clasificaciones:

Grupo "G", Subgrupo "4", Categoría "1"
Grupo "K", Subgrupo "2", Categoría "1"

10 PLAZO DE GARANTIA

Se propone un plazo de garantía de un (1) año, en cumplimiento de los artículos 222.3 y 235 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y del artículo 167 del Real Decreto 1098/2011, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

11 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El Proyecto está compuesto por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- 1.1.- memoria
- 1.2.- Anejos a la memoria
 - 1.2.0.- Antecedentes
 - 1.2.1.- Geología y Geotecnia
 - 1.2.2.- Cartografía y Topografía
 - 1.2.3.- Tráfico y firmes
 - 1.2.4.- Señalización, balizamiento y defensas
 - 1.2.5.- Soluciones propuestas al tráfico
 - 1.2.6.- Plan de Obra
 - 1.2.7.- Gestión de residuos
 - 1.2.8.- Control de Calidad
 - 1.2.9.- Justificación de precios
 - 1.2.10.- Clasificación del Contratista y Revisión de precios
 - 1.2.11.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración
 - 1.2.12.- Integración Ambiental
 - 1.2.13.- Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 1.- Situación y Conjunto
- 2.- Planta General
- 3.- Secciones tipo
- 4.- Estructuras-Pantalla de Pilotes
- 5.- Planta de señalización
- 6.- Señalización, detalles

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 4.1. Mediciones
- 4.2. Cuadro de precios nº1
- 4.3. Cuadro de precios nº2
- 4.4. Presupuestos parciales
- 4.4. Presupuesto general

12 RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Capítulo	Descripción	Importe
0	DEMOLICIONES	6.674,78
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	21.985,68

Capítulo	Descripción	Importe
2	ESTRUCTURAS	18.896,17
3	FIRMES	22.001,03
4	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.939,40
5	SOLUCIONES AL TRAFICO DURANTE LAS OBRAS	12.076,34
6	GESTION DE RESIDUOS	2.076,39
7	REPOSICION DE SERVICIOS Y VARIOS	500,00
8	SEGURIDAD Y SALUD	3.338,50
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		89.488,29
	13% GASTOS GENERALES	11.633,48
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	5.369,30
	SUMA	106.491,07
	21 % I.V.A.	22.363,12
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION		128.854,19

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS.**

13 CONCLUSIONES

Según lo expuesto anteriormente se considera suficientemente justificado el presente proyecto por lo que se eleva a la superioridad para su aprobación, si procede.

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

0. ANTECEDENTES
1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
3. TRAFICO Y FIRMES
4. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
5. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
6. PLAN DE OBRA
7. GESTIÓN DE RESIDUOS
8. CONTROL DE CALIDAD
9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y REVISIÓN DE PRECIOS
11. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
12. IMPACTO AMBIENTAL
13. SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 0: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1 ORDEN DE ESTUDIO 1

1 ORDEN DE ESTUDIO

Se adjunta la comunicación de adjudicación y la orden de estudio por la que se adjudica la redacción del proyecto a la empresa ARILA CONSULTORA,S.L.



ARILA CONSULTORA S.L.
C/ Ferraz nº 3 2ª planta
28807 Alcalá de Henares
MADRID

Por medio de la presente y visto el acta de apertura de ofertas, para el Contrato Menor de Servicios "REDACCION DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPARACIÓN DEL FIRME EN LA CARRETERA M-521. P.K. 4+800 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA", se encarga el mismo a la empresa ARILA CONSULTORA, S.L., para su redacción en el plazo de dos meses.

Para la ejecución de los trabajos geotécnicos se prevén cortes temporales de carril con paso alternativo de tráfico en ambas carreteras, por lo que se señalizarán estos cortes y desvíos alternativos de tráfico de acuerdo con la Instrucción 8.3- IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras". Todo el personal que participe en los trabajos llevará puesto en todo momento el chaleco reflectante reglamentario.

Será requisito indispensable que la empresa disponga de la correspondiente autorización de la Dirección General de Tráfico.

Madrid, 21 de julio de 2016
EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS

Fdo.: José Trigueros Rodrigo



ORDEN DE ESTUDIO

CLAVE: 3-CD-538

TÍTULO: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPARACIÓN DEL FIRME EN LA CARRETERA M-521. P.K. 4+800 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA.

PROGRAMA: CONSERVACIÓN

ACTUACIÓN: Corrección de daños por deslizamiento de talud.

CARRETERA: M-521

LÍNEA DE INVERSIÓN: 60/S

OBRAS A PROYECTAR: Ejecución de pantalla discontinua de pilotes en cabeza de talud. En calzada izquierda, fresado de la capa de rodadura del firme. Instalación de lámina geotextil antirremonte de fisuras. Reposición de firme. En calzada derecha reconstrucción completa de la sección de firme.

EXPROPIACIONES: NO

PRESUPUESTO: 150.000,00 €

AÑO: 2.016

PROGRAMA: 453-A

Si el presupuesto fuera rebasado se pedirá una nueva Orden de Estudio

MADRID 11 de julio de 2016

EL DIRECTOR GENERAL DE
CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS

D. José Trigueros Rodrigo

ANEJO Nº 1: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	1
2	MATERIALES.....	60

1 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

El presente proyecto se basa en los estudios geotécnicos realizados para la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid con fecha Noviembre 2014 por la empresa Orbis, verificado y ampliado con los estudios posteriores realizados en Agosto de 2016 y realizados por la empresa EPSA, en los que se caracteriza la problemática existente y se analizan las distintas opciones para su reparación.

De entre todas ellas se decide adoptar como solución mas adecuada la propuesta por la empresa EPSA y consistente en una pantalla de pilotes discontinua.

A continuación se recogen los distintos informes geotécnicos redactados:



ESTUDIO DEL TERRENO Y PROPUESTA DE
SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA PARA LA PATOLOGÍA
DETECTADA EN EL P.K.4+900 DE LA M-521.
QUIJORNA (MADRID)



MADRID

NOVIEMBRE de 2014

Orbis Terrarum Projects, S.L.N.E. c/ Cronos nº 20, 28037 (Madrid). Tfno.: +34 91 670 87 62
www.orbisterrarum.es info@orbisterrarum.es



Índice

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. TRABAJOS REALIZADOS	2
2.1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.2. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ANÁLISIS DE DOCUMENTACIÓN.....	2
2.3. RECONOCIMIENTOS DE CAMPO	2
2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	4
3. DESCRIPCIÓN	6
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	6
3.2. GEOLOGÍA LOCAL	8
3.3. ORIGEN DEL DESLIZAMIENTO	8
3.4. HIDROGEOLOGÍA Y NIVEL FREÁTICO.....	11
3.5. SISMICIDAD.....	11
4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA	13
4.1. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS.....	13
4.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LAS ARENAS ARCILLOSAS.....	13
5. MODELIZACIÓN MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS.....	17
5.1. MODELO GEOLÓGICO.....	17
5.2. BACK ANALYSIS.....	18
5.3. SOLUCIÓN PROPUESTA	21
5.4. ANÁLISIS DEL REFUERZO.....	22
5.5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.....	24
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	26



Índice

PLANOS:

PLANO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES

PLANO 2: SECCION TIPO TRATAMIENTO GEOTÉCNICO

APÉNDICES:

APÉNDICE 1: REGISTRO DE SONDEOS

APÉNDICE 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

APÉNDICE 3: SALIDA CÁLCULO PHASE 2



Memoria

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se redacta el presente informe a solicitud de la Comunidad de Madrid para la realización urgente del estudio del terreno y una propuesta de solución del agrietamiento y asiento del firme, a la altura del P.K. 4+900 en la carretera M-521, en la localidad de Quijorna, en la provincia de Madrid.

Tras una visita técnica previa a los trabajos de campo, se constata la gravedad del problema y se contempla como causa más probable el deslizamiento del terreno bajo la carretera, debido a su fuerte pendiente y probable falta de resistencia.

El trabajo realizado se compone de varias etapas:

- Inspección visual del deslizamiento.
- Reconocimiento geológico de campo.
- Ejecución de sondeos.
- Ensayos geotécnicos.
- Informe:
 - o Formación del modelo geológico y explicación del deslizamiento.
 - o Definición de los parámetros geotécnicos.
 - o Cálculos de estabilidad.
 - o Definición de la solución y croquis aclaratorios.



Memoria

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se describe cada uno de los trabajos realizados en el presente estudio. En cada uno de los apartados se incluyen fotografías ilustrativas de cada una de las actividades.

- Recopilación bibliográfica y análisis de la documentación existente.
- Campaña de investigación geotécnica de campo. Incluye:
 - Ejecución de sondeos geotécnicos
- Realización de ensayos de laboratorio

A continuación se describe cada una de estas actividades.

2.2. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ANÁLISIS DE DOCUMENTACIÓN

Se ha tomado como base la siguiente información:

- Mapa Geológico de España (MAGNA) 2ª serie a escala 1:50.000, nº 558 (Majadahonda).
- Levantamiento taquimétrico de Octubre de 2014 aportado por el cliente.

2.3. RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

A continuación se describe cada una de las actividades de campo realizadas:

2.3.1. Sondeos geotécnicos

Se han realizado dos sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo.

Durante las perforaciones se ha procedido a la toma de muestras inalteradas (MI) mediante golpeo con tomamuestras de pared gruesa y a la ejecución de ensayos de penetración dinámica (S.P.T.).

Las perforaciones se han llevado a cabo a rotación con diámetros que han oscilado de 101 mm a 86 mm, con coronas o útiles de corte de widia.

En el sondeo 1 se ha instalado una tubería piezométrica para la medida del nivel freático y se ha tapado mediante una arqueta metálica.

El sondeo 2 ha sido rellenado con cemento y grava fina.



Memoria

En la siguiente tabla se resumen la longitud y el muestreo realizado en dichos sondeos:

Tabla 1. Resumen de sondeos realizados

Sondeo	Coordenadas (UTM Huso 30) DATUM WGS84		Profundidad (m)	MI	SPT
	X	Y			
S-01	410864	4476232	8,00	2	2
S-02	410844	4476235	9,00	2	3

MI: Muestra inalterada, Ma: Muestra alterada, SPT: Ensayo de penetración estándar

Todos los sondeos han sido ejecutados con una máquina de perforación TP50-D



Fotografía 1: Máquina de sondeos TP50-D durante la ejecución del sondeo S-02

Durante la ejecución de los sondeos se ha realizado una supervisión continua del mismo por geólogo a pie de máquina y se han realizado las correspondientes descripciones geológico-geotécnicas de los materiales atravesados. Se ha realizado un completo reportaje fotográfico de los testigos de terreno extraídos en cada una de las perforaciones.

La columna de los sondeos se adjunta en el *Apéndice 1* del presente informe y su posición se detalla en el Plano 1 (Plano de situación de investigaciones).



Memoria

2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Para realizar la caracterización geotécnica del terreno atravesado por las investigaciones, se han realizado los ensayos de laboratorio que se incluyen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Ensayos de laboratorio realizados

Descripción	Cantidad
Identificación y estado	
Granulometría por tamizado	4
Límites de Atterberg	4
Humedad de un suelo	3
Densidad aparente y seca de un suelo	3
Resistencia	
Corte directo en suelos: consolidado y drenado (CD)	2
Resistencia a compresión simple en suelos	1
Ensayos químicos	
Grado de acidez Baumann Gully	1

Las actas de laboratorio se adjuntan en el *Apéndice 2* del presente estudio. En la siguiente tabla se resumen los resultados de laboratorio obtenidos:



Memoria

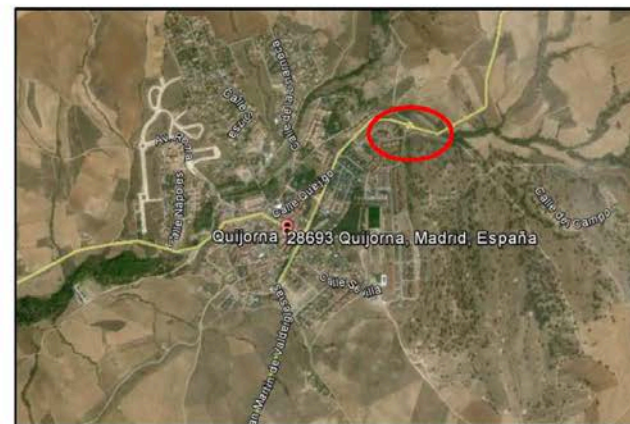
Tabla 3. Resumen de ensayos de laboratorio

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD	Granulometría tamizado (% pase)						Límites de Atterberg			Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad aparente, g/cm³	Compresión simple		Corte Directo		
			63 mm	20 mm	5mm	2mm	0,4 mm	0,08 mm	Límite líquido %	Límite Plástico %	Índice plasticidad %				Tensión (kg/cm2)	Deformación (%)	Tipo	Ángulo de Rozamiento	Cohesión (kg/cm2)
S-1	MI-1	3,00-3,60	100.0	100.0	99.8	92.4	52.7	37.9	38.7	22.8	15.9	8.9		1.88					
S-1	MI-2	6,00-6,60	100.0	100.0	99.4	93.4	52.1	29.0	35.0	20.2	14.8	11.3		1.70			CD	20.7	0.17
S-2	MI-1	3,00-3,60	100.0	100.0	98.3	90.2	55.9	40.7	38.8	20.4	18.3	9.7		1.86	0.28	1.36	CD	22.2	0.28
S-2	MI-2	6,00-6,29	100.0	100.0	96.1	82.3	42.7	26.9	37.6	21.3	16.4								

3. DESCRIPCIÓN

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La zona objeto del informe se encuentra en el municipio de Quijorna, en la zona centro-oeste de la provincia de Madrid.



Fotografía 2: Localización área de estudio. Foto aérea

La posición del deslizamiento se indica en la siguiente figura:

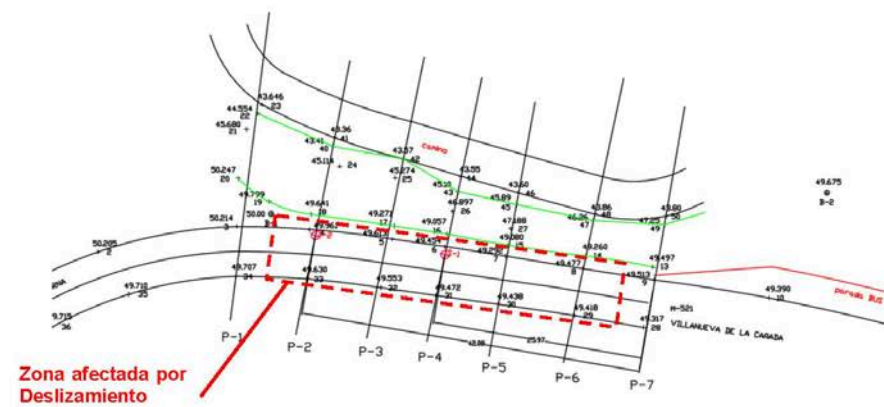


Fig. 1: Situación del deslizamiento en planta

14072 REV 1 - Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

6



Fotografía 3: Vista pie de talud.



Fotografía 4: Vista de la situación de la M-521 hacia la parada del autobús.

14072 REV 1 - Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

7



Memoria

3.2. GEOLOGÍA LOCAL

La zona de estudio se encuentra en las estribaciones centro-meridionales de la Sierra del Guadarrama y forma parte de la cuenca del Tajo.

Los materiales neógenos aflorantes tienen composición arcósica y forman parte de la denominada Facies Madrid. La composición y estratigrafía de esta facies, es muy variada y los productos encontrados proceden de la denudación de los materiales de Guadarrama.

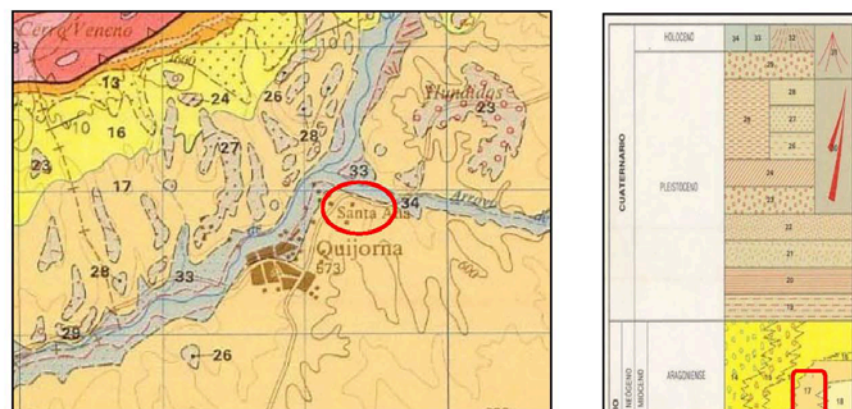


Fig. 2: Situación de la zona de estudio. Fuente: Mapa Geológico de España (MAGNA)

Leyenda:

Unidad 17. TERCIARIO. NEÓGENO. MIOCENO. Arcosas y fangos arcósicos.

3.3. ORIGEN DEL DESLIZAMIENTO

Se han visionado diferentes fotografías aéreas desde el año 1956. No se observa en ellas cambios en la posición de la carretera superior ni el camino inferior, si bien este último ha podido ser ensanchado ligeramente aunque mucho antes de los síntomas de inestabilidad.

La antigüedad de la carretera hace pensar que está apoyada sobre terreno natural, no sobre un relleno ejecutado ex profeso. Probablemente se adaptó el trazado hasta quedarse a borde de esa pendiente natural.

14072 REV 1 - Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

8



Memoria

Ha resultado sorprendente la poca resistencia ofrecida a la puntaza del ensayo SPT, excepto en la parte final del sondeo. Visionando la zona en fotografía aérea antes de las construcciones de los chalets cercanos se observa una forma cóncava que bien podría corresponder con un pequeño deslizamiento, fotografía nº 5.



Fotografía 5: Foto aérea Quijorna 1991(en amarillo deslizamiento)

La explicación más probable es que el meandro del arroyo de las Caudalosas tuviera antiguamente una posición más cercana a la ladera de la carretera en la que se han producido los deslizamientos, y mordiendo dicha ladera causase el deslizamiento, ver figura nº 3. El material deslizado provocó que el meandro se alejase de la carretera.

14072 REV 1 - Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

9



Memoria

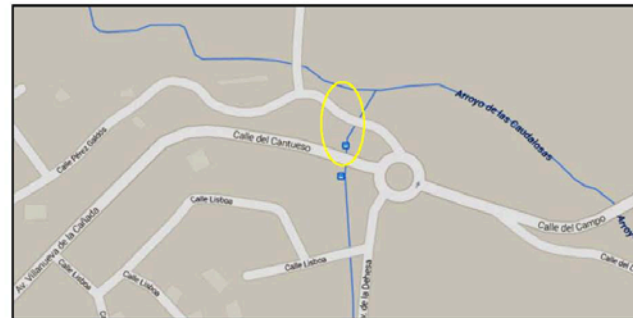


Fig. 3: Situación de la zona de estudio.

A continuación se muestran fotografías aéreas de el año 2006 y el año 2011:



Memoria



Fotografía 6: Foto aérea Quijorna 2006



Fotografía 7: Foto aérea Quijorna 2011

3.4. HIDROGEOLOGÍA Y NIVEL FREÁTICO

El Terciario detrítico es un acuífero complejo, fuertemente anisótropo y heterogéneo. La recarga se produce en gran parte por infiltración del agua de lluvia.

En ninguno de los sondeos realizados se ha detectado nivel freático.

3.5. SISMICIDAD

Para la consideración de la acción sísmica de las futuras acciones de refuerzo de esta zona se ha utilizado la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02 publicada en el B.O.E. el 11 de Octubre de 2002.

Las construcciones se clasifican de acuerdo al uso al que se destinan. Para este caso las instalaciones se consideran de importancia baja.

Según el mapa de peligrosidad sísmica de esta Norma, la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g.

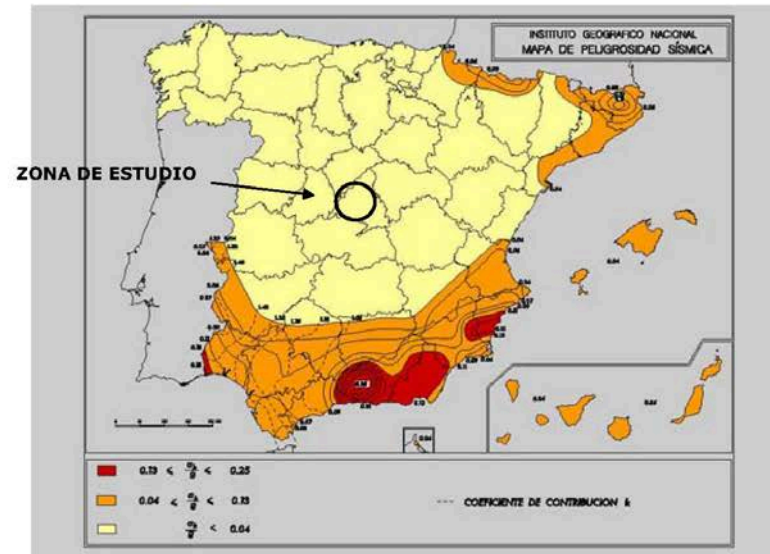


Fig. 4: Mapa de peligrosidad sísmica

Según lo anterior, no es de obligado cumplimiento la citada Norma, debido al valor inferior a 0,04 de la aceleración básica en la zona de estudio.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

4.1. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

En base a las investigaciones realizadas y a las observaciones de campo se han distinguido una única unidad geotécnica formada por arcosas del Terciario, principalmente arenas arcillosas, cubiertas por un relleno antrópico de zahorra artificial que forma parte del paquete de firme.

4.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LAS ARENAS ARCILLOSAS

Estos depósitos están compuestos arenas arcillosas de color marrón de grano fino a grueso. La compactación varía de muy floja a lo largo de los sondeos a muy densa en el fondo del sondeo S-2. Se describen a continuación sus principales características geotécnicas.

Identificación y estado

Se cuenta con cuatro (4) ensayos de granulometría por tamizado. El pasante medio por el tamiz 200 (tamaños inferiores a 0,08 mm) ha sido del 33.63%. Por su parte, el contenido medio de arenas y gravas es de 55.95 y 10.43% respectivamente. Los contenidos de cada fracción se recogen en la siguiente figura:

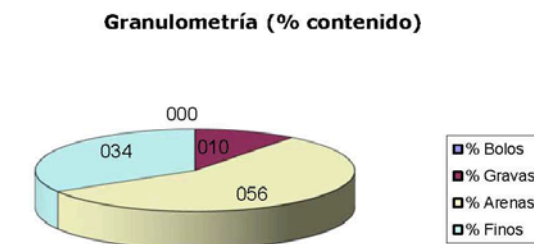


Fig. 5: Distribución de la granulometría de la UG-2

La distribución de las curvas granulométricas se puede observar en la siguiente figura:

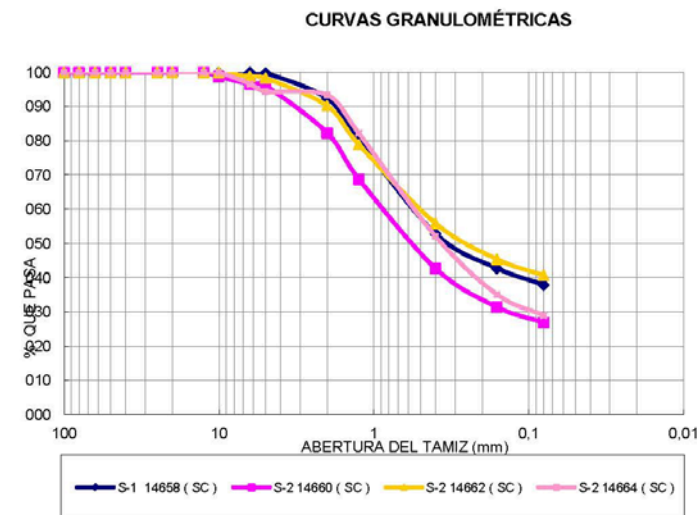


Fig. 6: Curvas granulométricas Unidad geotécnica UG-2

El análisis de los Límites de Atterberg realizados sobre la fracción de finos indica que las muestras presentan una plasticidad baja con un valor del Límite Líquido, $LL = 37,5\%$, Límite Plástico, $LP = 21,2\%$ e Índice de Plasticidad $= 16,4\%$. Atendiendo al ábaco de Casagrande, para la clasificación de los finos en base a su plasticidad, las muestras analizadas se localizan tal y como se muestra a continuación:

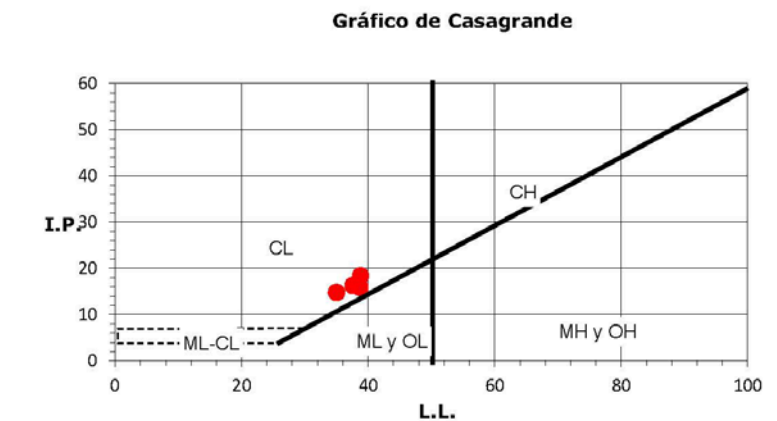


Fig. 7: Límites de Atterberg de la UG-2

La humedad media de las muestras es del 10% y la densidad aparente es $\gamma_{ap} = 1,81 \text{ g/cm}^3$. La humedad se encuentra por debajo del Límite Plástico por lo que se encuentra lejos de la saturación.

Resistencia

ENSAYOS SPT

Se dispone de los golpes obtenidos en los ensayos SPT realizados en los sondeos. En el sondeo S-1, el terreno está flojo, N_{30} oscila entre 3 y 4. En el sondeo S-2 a 2 m de profundidad $N_{30} = 3$, pero a partir de los 3 m, coincidiendo con los golpes de la muestra inalterada el terreno se muestra más resistente, e incluso los siguientes ensayos SPT dan rechazo. Esto podría estar relacionado con que el sondeo S-2 está cerca del borde del deslizamiento.

El sondeo S-1 situado en el centro de la problemática aporta golpes pequeños y, el sondeo S-2, cerca del extremo, solamente aporta golpes flojos en la parte alta del sondeo.

RESISTENCIA AL CORTE Y RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE

Se han realizado dos ensayos de resistencia al corte en condiciones drenadas. Si bien no existen diferencias notables entre ambos resultados, si se muestra un



Memoria

poco más resistente la muestra del sondeo S-2, por lo que coincide con la mayor resistencia a esa profundidad de los golpes para clavar la muestra, y la muestra ensayada en el sondeo S-1 sería representativa del terreno original deslizado antiguamente y consolidado con el tiempo.

En la zona deslizada los parámetros que resultan del ensayo de corte son, $c' = 0,17 \text{ kg/cm}^2$ y $\phi' = 20,70^\circ$.

Los valores medios obtenidos para los parámetros del criterio de rotura de Mohr-Coulomb son $c' = 0,225 \text{ kg/cm}^2$ y $\phi' = 21,45^\circ$.

El ensayo de resistencia a compresión simple ofrece un resultado de $0,28 \text{ kg/cm}^2$. Se trata de un valor muy bajo que puede estar relacionado con la falta de agrupación de la muestra al tratarse de una arena.



Memoria

5. MODELIZACIÓN MEDIANTE ELEMENTOS FINITOS

5.1. MODELO GEOLÓGICO

El modelo geológico empleado en el estudio se ha obtenido a partir de la interpretación de las investigaciones realizadas y de las observaciones de campo.

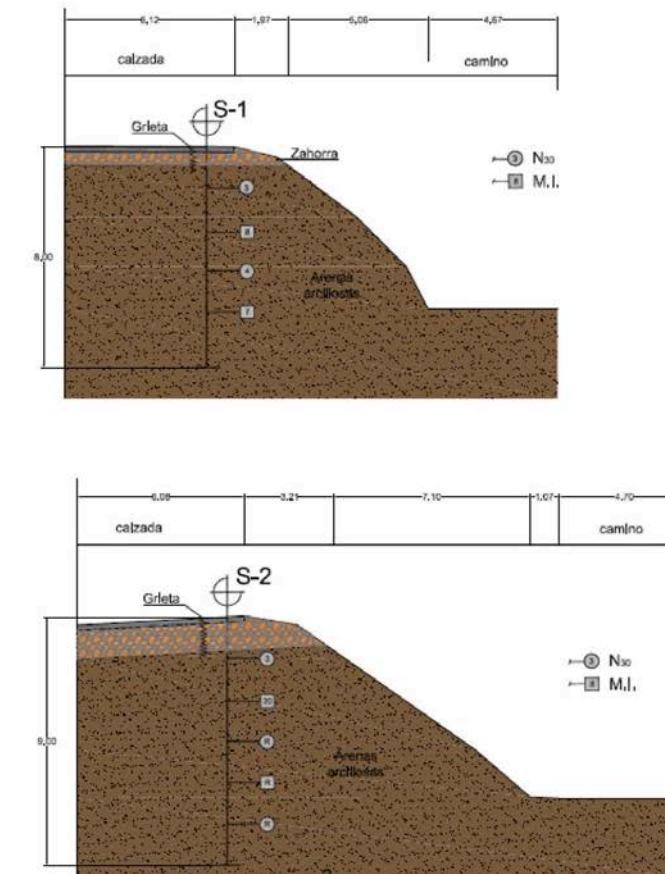


Fig. 8: Perfiles geológicos por las secciones transversales a los sondeos



Memoria

Concretamente para el cálculo se ha empleado la sección con mayor pendiente, la que corresponde con el sondeo S-1.

5.2. BACK ANALYSIS

Para simular la forma de rotura se ha implementado el modelo geológico en un modelo tenso – deformacional de elementos finitos con los parámetros representativos del terreno, y así dejarlo correr para que indique la forma de rotura prevista.

La formulación del continuo se ha realizado con el código Phase2, de Rocscience, mediante una malla de elementos triangulares de 6 nodos. En cuanto a las condiciones de contorno, se han restringido los movimientos de la frontera inferior del modelo. En las fronteras laterales se han restringido los movimientos en horizontal, y en la superficie superior se ha permitido el libre movimiento, figura nº 9.

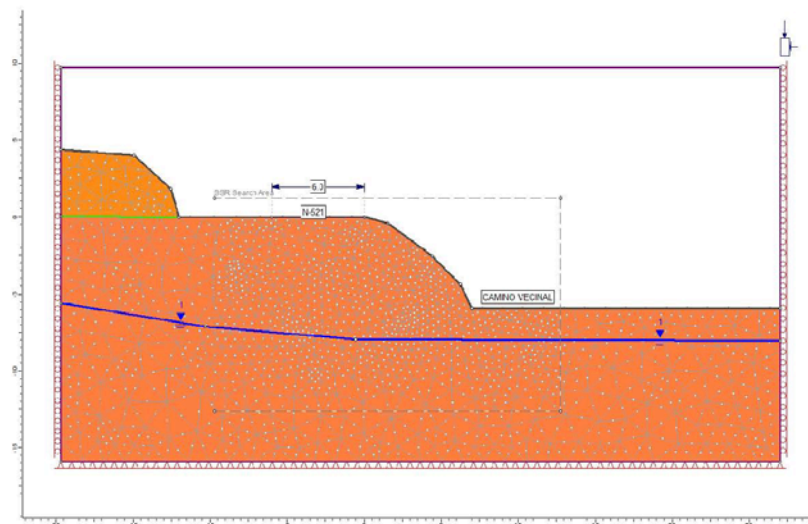


Fig. 9: Malla con elementos finitos y condiciones de contorno.

14072 REV 1 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

18



Memoria

El análisis se ha realizado en deformación plana. Para la obtención del estado tensional inicial se ha considerado una relación entre la tensión horizontal y la vertical $K_0 = 0,5$.

Dado que no se ha detectado nivel freático éste se ha considerado por debajo de la zona afectada sin tener efecto sobre los cálculos de estabilidad.

El modelo constitutivo elegido es el elástico perfectamente plástico, es decir, no se considera variación de la capacidad resistente después de la plastificación. El criterio de rotura adoptado es el de Mohr-Coulomb. Las características de pico y residuales son diferentes, se ha considerado una disminución de la cohesión tras la plastificación a un tercio de la misma. La dilatación se ha considerado nula en todos los casos.

Se comienza con un modelo inicial para conocer la estabilidad con la geometría actual y posteriormente modelos con el refuerzo hasta alcanzar la seguridad deseada.

Para obtener el estado de equilibrio límite se han ido reduciendo progresivamente las propiedades resistentes del terreno pasando de una situación estable definida por desplazamientos finitos, a una situación inestable donde no se alcanza la convergencia del sistema. Esta se produce tras ir reduciendo los parámetros del criterio de Mohr – Coulomb, c' y $\tan \phi'$, hasta llegar a la inestabilidad. El momento anterior al desequilibrio sirve para comparar con los parámetros reales y obtener el factor de seguridad.

Una vez ejecutado el cálculo resulta un modo de rotura tipo circular, con un factor de seguridad ligeramente superior a la unidad. El modelo presenta un factor de seguridad F.S.=1,03, próximo al equilibrio inestable, ver figura nº 10, y lejos de los factores de seguridad exigidos habitualmente.

Esto se traduce en que, si bien todavía se encuentra estable, se están produciendo movimientos. La posición de la salida de la rotura en la zona de cabeza coincide con las grietas observadas en el pavimento, razón que valida la bondad de los cálculos.

14072 REV 1 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

19

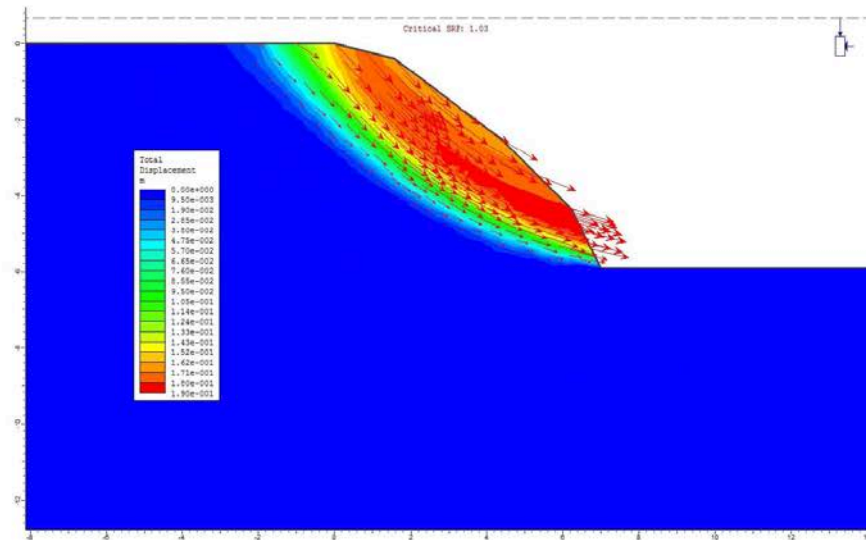


Fig. 10: Vectors de movimiento en rotura

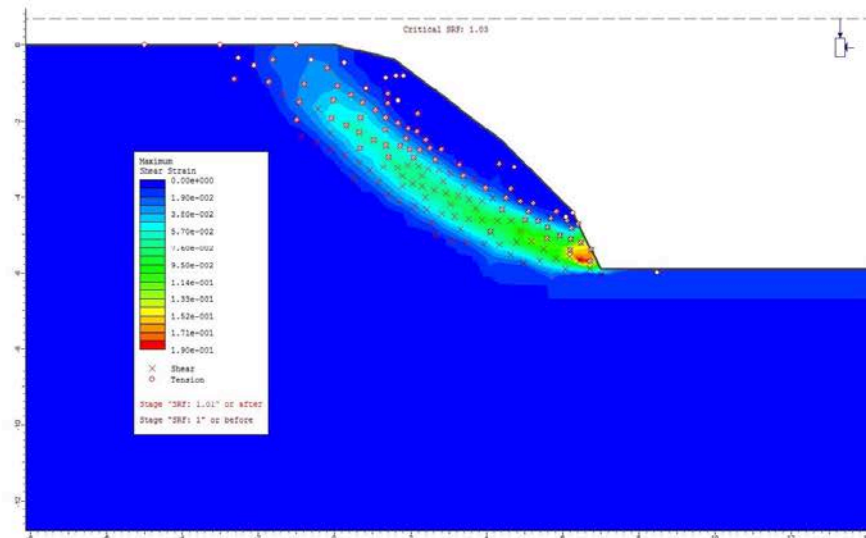


Fig. 11: Máximas deformaciones por cortante y puntos plastificados en rotura

En la siguiente figura se observa el estado actual, sin la reducción del factor de seguridad. Un análisis detallado de las deformaciones por cortante muestra que es la zona baja del talud la que se encuentra sobretensionada, y es el inicio de la rotura que de forma progresiva subirá hacia la carretera al ir perdiendo resistencia el terreno ya plastificado.

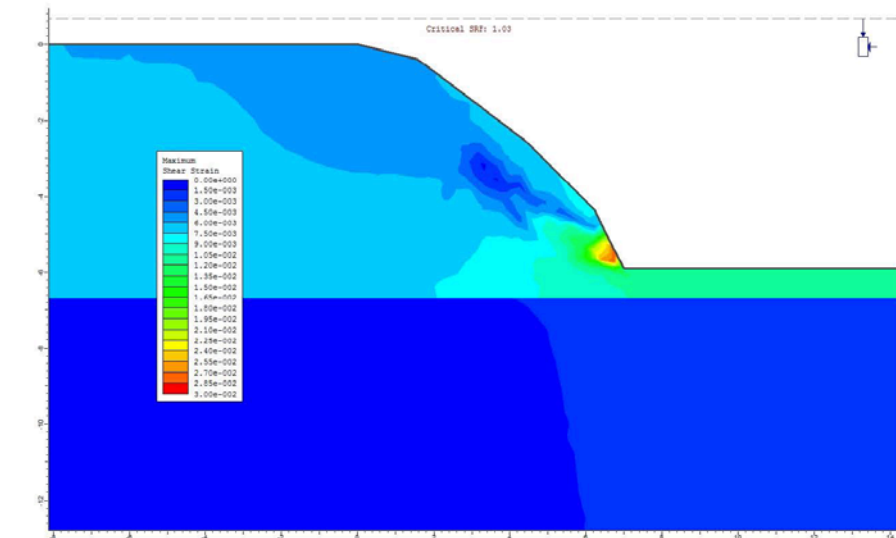


Fig. 12: Sobretensiones en el estado previo a la rotura

5.3. SOLUCIÓN PROPUESTA

Se han descartado soluciones de estabilización del talud consistentes en dar peso al pie del mismo porque obligaría a cortar el camino vecinal o soluciones a base de distintas tipologías de muros en la parte baja porque su ejecución obligaría a descalzar un talud que actualmente se encuentra próximo al equilibrio inestable.

También se han descartado soluciones desde arriba tipo pantalla de micropilotes o similar porque el fallo del terreno se produce en forma de rotura progresiva



Memoria

comenzando por abajo. Adicionalmente, la forma de rotura apenas intersectaría con la pantalla de forma que resultase efectiva.

Finalmente se ha optado como solución óptima la ejecución de un soil-nailing o claveteado de suelo.

5.4. ANÁLISIS DEL REFUERZO

Se han modelizado diferentes disposiciones del refuerzo resultando óptimo ejecutar 4 filas y 3 filas de refuerzo al tresbolillo, concretamente con bulones de barra de 25 mm de diámetro y dos capas de hormigón proyectado.

Se ha considerado una sobrecarga de tráfico de 0,01 MN/m².

Los bulones activos serán barras roscadas en las que se distinguirá zona libre y bulbo. El tipo de acero será B500S. La protección será de tipo permanente.

Las inyecciones de lechada serán del tipo IR (Inyección Repetitiva) para los bulbos.

La tensión máxima admisible con aceros de límite elástico $f_{yk} = 500$ MPa y límite de rotura $f_{pk} = 550$ MPa, reducido con un factor de seguridad $F.S.=1,30$ respectivamente por ser anclajes permanentes, es:

Tensiones admisibles de aceros para anclajes permanentes

Ø (mm)	A (m ²)	f_{yk} (MPa)	$f_{yk} \cdot A$ (kN)	$f_{yk} \cdot A/1,15$ (kN)	f_{pk} (MPa)	$f_{pk} \cdot A$ (kN)	$f_{pk} \cdot A/1,30$ (kN)
25	0,000491	500	245,437	213,42	550	269,98	207,68

Para definir la longitud del bulbo de los bulones activos se ha empleado la metodología expuesta en la "Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera" publicada por el Ministerio de Fomento en 2001.

De esta manera, se obtiene una adherencia límite de 0,06 MPa suponiendo una arena suelta y una Inyección Repetitiva (IR).

Se ha considerado una perforación revestida de diámetro Ø85 mm.



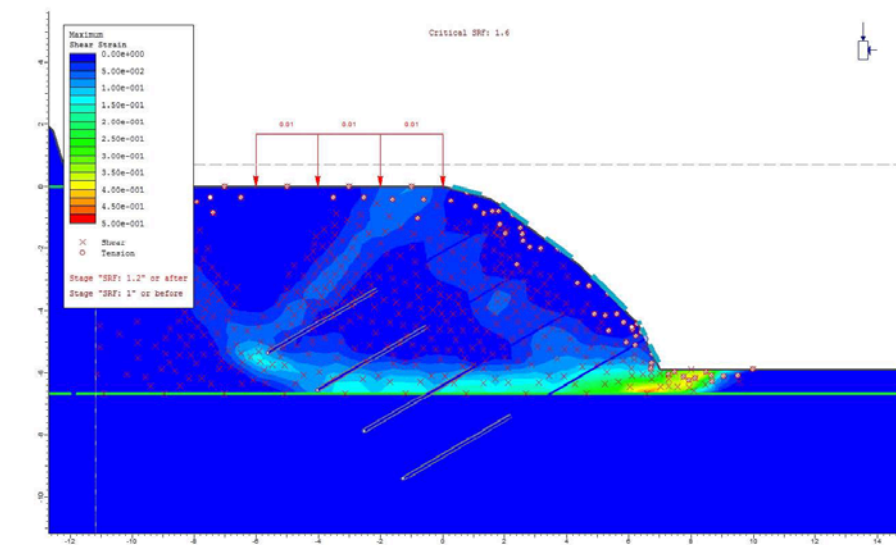
Memoria

Para la resistencia de la lechada del bulbo se ha tomado un valor razonable $f_{ck} = 20$ MPa.

De esta manera, se ha obtenido un bulbo con una longitud mínima necesaria de 2 m, aunque finalmente se opta por bulbos de 4 m para garantizar el anclaje.

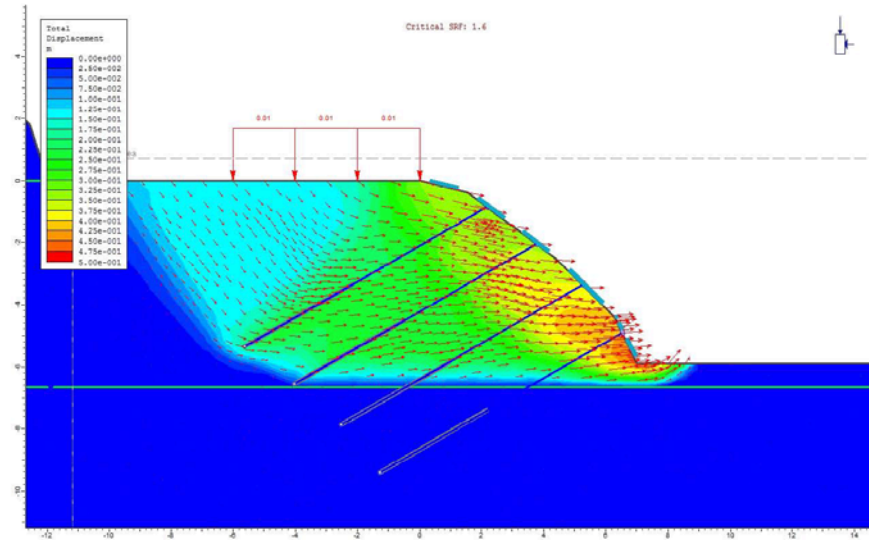
La longitud libre mínima será de 5 m, suficiente para que el bulbo quede fuera de la zona del nuevo deslizamiento. Por tanto, sumando bulbo y zona libre, los bulones serán de 9 m.

Con el refuerzo de 4 y 3 filas al tresbolillo, se ha obtenido un factor de seguridad $F.S.=1,6$ superando lo deseable en estos casos. Para ello se ha tomado una disposición de bulones separados 3 m en horizontal y 2 m sobre la superficie del talud, inclinados 30° con la horizontal.





Memoria



5.5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

Se recomienda el siguiente procedimiento de refuerzo mediante soil-nailing, cuyo croquis se incluye en los planos al final de este documento:

1. Desbroce y regularización de la superficie del talud
2. Ejecución de la primera capa de hormigón proyectado, espesor $e = 7$ cm, y primera capa de malla electrosoldada 150x150x6,0 mm.
3. Refuerzo del talud con segunda capa de hormigón proyectado de 7 cm de espesor. Incluye cercos de refuerzo en las cabezas de los bulones según planos.
4. Instalación de bulones de 25 mm, en perforación revestida de 85 mm, , protección permanente.
5. Ejecución de la inyección IR según fases.
6. Tras periodo de fraguado colocación de placa y tesado definitivo, bloqueando con una fuerza $P = 40$ kN.

14072 REV 1 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

24



Memoria

7. A pesar de que no se detectó agua en los sondeos se recomienda la instalación de tubos de drenaje californiano y de mechinales en el hormigón proyectado y reforzado. Se instalará una fila de tubos de drenaje de 4 m de longitud cada 10 m en la base del talud, a 1 m sobre la base del mismo. y mechinales cada 10 m2.

Una vez ejecutado el refuerzo se recomienda repavimentar el tramo realizando una sustitución del paquete de firme, por uno nuevo, y previo a la ejecución del mismo compactar la explanada y colocar una geored biaxial, para evitar nuevas pequeñas fisuras por asiento.

Finalmente, en los bulones habrán de ejecutarse los preceptivos controles mediante los ensayos de investigación, adecuación y aceptación que indica la "Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera".

14072 REV 1 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

25



Memoria

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Tras la visita técnica y el análisis de las causas de las grietas y asientos producidos en la carretera M-521, P.K. 4+900, se ha constatado la gravedad de las patologías y la urgencia de la reparación necesaria.

Todos los datos indican que se trata de un deslizamiento potencial en sus estados iniciales. Las evidencias de las que se dispone son varias. El análisis geomorfológico muestra que el trazado de la carretera pasó sobre un antiguo terreno deslizado que, aunque consolidado por el paso del tiempo, se encuentra en situación de equilibrio inestable. Los resultados de los sondeos, y los ensayos in situ tipo SPT así lo corroboran con golpes extremadamente bajos, ni siquiera válidos para un terraplén. La confirmación de la forma de rotura la indica el modelo de elementos finitos realizado a partir de los datos obtenidos y con los ensayos de laboratorio, fijándose la principal grieta marcada en la carretera en la misma posición que en los resultados del modelo.

Dentro de las posibles medidas de estabilización y refuerzo se ha optado por la ejecución de un "soil - nailing" o claveteado con bulones, descartándose soluciones basadas en añadir peso al pie y muros en la base para no descalzar la carretera, o pantallas de micropilotes ejecutadas desde la carretera, pues por geometría no serían idóneas para estabilizar la masa deslizante.

Finalmente, dada la naturaleza del tratamiento de reparación se recomienda que el proyecto defina los protocolos de inyección IR y tesado de anclajes de forma precisa, y que las obras sean ejecutadas por una empresa especialista, recomendándose clasificación oficial K01 (Cimentaciones especiales) y K02 (Sondeos, inyecciones y pilotaje).



Memoria

Este estudio consta de 27 páginas numeradas de la 1 a la 27, dos (2) planos y tres (3) apéndices.

12 de noviembre de 2014

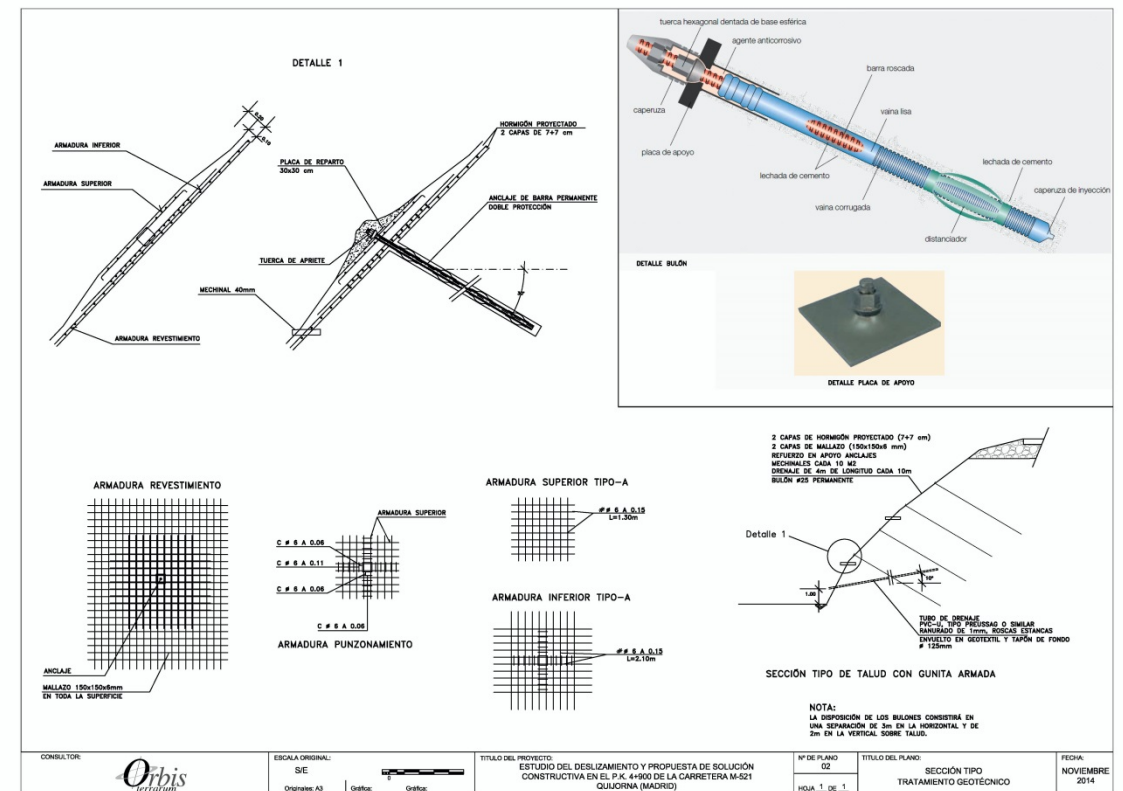
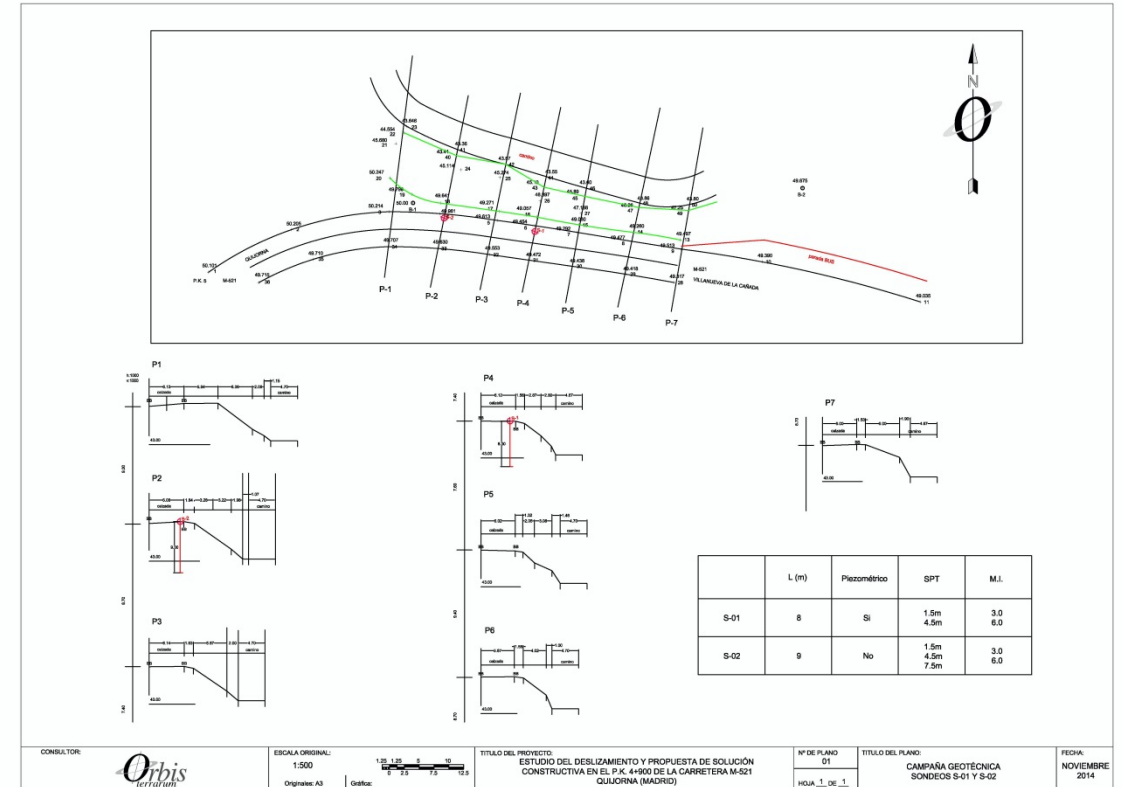
Fdo.:

FERNANDO PUELL MARÍN

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Planos



PLANOS

14072 REV 0 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)



Apéndices



Apéndices

APÉNDICES

APÉNDICE 1: REGISTRO DE SONDEOS

14072 REV 0 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

14072 REV 0 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

CONSULTOR: <div>Orbis terrarum</div>		CLIENTE: API Movilidad - Comunidad de Madrid		RECONOCIMIENTO: S-01	
TÍTULO DE PROYECTO: Estudio de deslizamiento M-521 Villanueva de la Cañada a M-501 P.K. 5+000 Margen derecha				HOJA: 1 de 1	
LOCALIZACIÓN: Quijorna (Madrid)		FECHA INICIO: 27/10/2014		FECHA FIN: 27/10/2014	
COORDENADAS (UTM) o P.K.: 410864E/4476232N		PROF FINAL (m) 8	REVESTIMIENTO (m) NO	SUPERFICIE REFERENCIA: Carretera	
EQUIPO DE PERFORACIÓN: TP50-D		SUPERVISOR: Javier Catalán		SONDISTA: Geotécnica Consultores	

Prof.(m)	PERFORACIÓN			Litología	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS/ENSAYOS			
	Ø Perf/ Tipo	Ø Revest.	Recup. (%)			Intervalo (m)	Tipo	Golpeo/15 cm.	Valor
0	101-RWB	NO	100		0.00-0.30 Asfalto	1.5-2.10	SPT-1	1-1-2-2	N30=3
					0.30-0.60 Zahorra de cantos angulosos de cuarcita en matriz arenosa (hasta 30 cms).				
1					0.60-5.10 Arena de grano medio de color marrón rojizo. Contenido en humedad bajo. Compacidad muy floja. Presencia de fragmentos de cuarzo blancos aproximadamente hasta 1,00m de profundidad.				
2									
3									
4			92		5.10-6.60 Arena arcillosa de grano fino y compacidad densa algo húmedas de color marrón rojizo. Presencia de abundantes feldespatos y pequeños cristales de cuarzo.	4.5-5.1	SPT-2	1-2-2-1	N30=4
5									
6									
7									
8									
			100		6.60-8.00 Arena de grano grueso de compacidad muy floja y color marrón claro. Contenido en humedad bajo. Abundantes granos de feldespatos.	6.0-6.6	MI-2	3-3-4-4	
		75							

RWB: Rotación wídia simple RWT: Rotación wídia doble RDT: Rotación diamante doble BT3: Batería triple RP: Rotopercusión D: Destroza		SPT: Standard Penetration Test MI: Muestra inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo plastificado SB: Shelby	LF: Lefranc LG: Lugeon PR: Presiómetro/dilatómetro VT: Vane Test	Observaciones: Se deja instalada tubería con tapa superficial. Nivel freático (m): No detectado
--	--	--	---	--



Maniobras de perforación del Sondeo S01.



Caja de testigos del Sondeo 01 (1 de 4)



Caja de testigos del Sondeo 01 (2 de 4)



Caja de testigos del Sondeo 01 (4 de 4)



Caja de testigos del Sondeo 01 (3 de 4)



Sondeo S01 finalizado a 8,00 metros de profundidad.




Sondeo S01 finalizado con tubería de control de freático previa colocación de tapa.



Sondeo S01 finalizado con tapa metálica y mortero de cemento.

CONSULTOR:



CLIENTE:

API Movilidad - Comunidad de Madrid

RECONOCIMIENTO:

S-02

TÍTULO DE PROYECTO:

Estudio de deslizamiento M-521 Villanueva de la Cañada a M-501 P.K. 5+000 Margen derecha

HOJA:

1 de 1

LOCALIZACIÓN:

Quijorna (Madrid)

FECHA INICIO:

27/10/2014

FECHA FIN:

27/10/2014

COORDENADAS (UTM) o P.K.:

410844E/4476235N

PROF FINAL (m)

9

REVESTIMIENTO (m)

4.4

SUPERFICIE REFERENCIA:

Carretera

EQUIPO DE PERFORACIÓN:

TP50-D

SUPERVISOR:

Javier Catalán

SONDISTA:

Geotécnica Consultores

Prof. (m)	PERFORACIÓN				Litología	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS/ENSAYOS			
	Ø Perf / Tipo	Revest. Recup. (%)	Nivel freático (m)				Intervalo (m)	Tipo	Golpeo/15 cm.	Valor
0	101-RWB	91	93			0.00-0.20 Asfalto	1.5-2.10	SPT-1	1-1-2-2	N30=3
						0.20-1.20 Zahorra de cantos angulosos de cuarcita en matriz arenosa fina de color anaranjado (hasta 1,00m).				
1						1.20-3.60 Arena de grano medio a grueso de compacidad floja. Contenido en humedad bajo. Color marrón claro con algún fragmento de cuarcita angular que desaparecen en profundidad.				
2	86-RWB	NO	88	O.N.		3.60-6.00 Arena arcillosa de grano medio y compacidad densa algo húmedas de color marrón claro. Presencia de abundantes feldespatos.	3.1-3.6	MI-1	2-7-13-21	N30=R
3						6.00-9.00 Arena de grano grueso con algo de matriz arcillosa de compacidad moderadamente floja y color marrón claro. Presencia de cristales de feldespato y cuarzo.	4.5-4.94	SPT-2	14-34-50	
4							6.0-6.3	MI-2	24-50	
5	86-RWB	NO	93				7.5-7.9	SPT-3	20-49-50	N30=R
6										
7										
8										
9										

RWB: Rotación widia simple
RWT: Rotación widia doble
RDT: Rotación diamante doble
BT3: Batería triple
RP: Rotoperusión
D: Destroza

SPT: Standard Penetration Test
MI: Muestra inalterada
MA: Muestra alterada
TP: Testigo plastificado
SB: Shelby

LF: Lefranc
LG: Lugeon
PR: Presiómetro/dilatómetro
VT: Vane Test

Observaciones:
*SPT1: la muestra se ha perdido al extraerla, por lo que se procede a conservar la muestra del tramo que corresponde a la "limpieza",
- A partir de 5.00m se perfora utilizando agua por lo que no se mide el nivel de humedad del testigo a partir de esta profundidad.
- El sondeo se ha rellenado con grava fina y cemento. No lleva tapa metálica.

Nivel freático (m):
No detectado



Ubicación del Sondeo S02 previa perforación.



Maniobras de perforación del Sondeo S02



Caja de testigos del Sondeo 02 (1 de 3)



Caja de testigos del Sondeo 02 (2 de 3)



Caja de testigos del Sondeo 02 (3 de 3)



Sondeo S02 relleno con grava fina previo sellado.



Sondeo S02 finalizado a 9,00 metros de profundidad.



Sondeo S02 finalizado y sellado con mortero.



Apéndices



ORBIS TERRARUM PROJECTS
LABORATORIO DE GEOTECNIA, MATERIALES,
ROCAS ORNAMENTALES Y RESTAURACIÓN
Nº REGISTRO DECLARACIÓN RESPONSABLE: MAD-L-057

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº TRABAJO:	14072
CLIENTE:	API MOVILIDAD S.A
DENOMINACIÓN:	QUIJORNA
FECHA DE INFORME:	06/11/14

APÉNDICE 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

14072 REV 0 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

Laboratorio Orbis Terrarum. C/ Caunedo 57, 28037, Madrid Tfno: 91 530 29 47. E-mail: laboratorio@orbisterrarum.es
Nº REGISTRO DECLARACIÓN RESPONSABLE: MAD-L-057



1. CLIENTE: API MOVILIDAD S.A

2. MUESTRAS RECIBIDAS

Con fecha 29 de Octubre se recibieron 9 muestras de suelos, entregados en el Laboratorio por el Peticionario.

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS	NUMÉRO DE REGISTRO
S-1 DE 1.50 A 2.10 SPT-1	14657
S-1 DE 3.00 A 3.60 MI-1	14658
S-1 DE 4.50 A 5.10 SPT-2	14659
S-1 DE 6.00 A 6.60 MI-2	14660
S-2 DE 1.50 A 2.10 SPT-1	14661
S-2 DE 3.00 A 3.60 MI-1	14662
S-2 DE 4.50 A 4.94 SPT-2	14663
S-2 DE 6.00 A 6.29 MI-2	14664
S-2 DE 7.50 A 7.90 SPT-3	14665



3. ENSAYOS SOLICITADOS Y NORMATIVA UTILIZADA

- Análisis Granulométrico según UNE 103.101, de las muestras de referencia 14658, 14660, 14662, 14664.
- Límites de Atterberg, según UNE 103.103 y 103.104 de las muestras de referencia 14658, 14660, 14662, 14664.
- Determinación de la Acidez Baumann-Gully según UNE 83.962 de la muestra de referencia 14658
- Determinación de la humedad natural según norma UNE103.300 de las muestras de referencia 14658, 14660, 14662
- Densidad aparente según UNE 103.301, de la muestra de referencia 14658, 14660, 14662.
- Compresión simple según UNE 103.400, de las muestras de referencia 14662.
- Ensayo de corte directo CD según norma UNE 103.401 de las muestras de referencia 14660, 14662.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos.

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Muestra ensayada	Tipo de muestra	Humedad en % aparente (a/can3)	Granulometría por tamizado (% pase)							Límites de Atterberg		Compresión simple		Corte Directo		Ensayos químicos									
			63 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0.4 mm	0.08 mm	0.008 mm	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Tensión (kg/cm2)	Deformación (%)	Ángulo rozamiento (°)	Cohesión (kg/cm2)	Contenido carbonatos (%)	Orgánica (%)	Sulfatos (mg/kg)	Contenido en cenizas (%)	Cloruros solubles	pH	Acidez	Baumann	Pully
s-1 de 3.00 a 3.65	MI	8.9	1.88	100.0	100.0	99.8	92.4	52.7	37.9	38.7	22.8	15.9													
s-1 de 5.00 a 6.65	MI	11.3	1.70	100.0	100.0	99.4	93.4	52.1	29.0	35.0	20.2	14.8			20.7	0.17									
s-2 de 3.00 a 3.65	MI	9.7	1.86	100.0	100.0	96.3	90.2	55.9	40.7	38.8	20.4	18.3	0.28	1.36	22.2	0.28									
s-2 de 5.00 a 6.25	MI			100.0	100.0	96.1	82.3	42.7	26.9	37.6	21.3	16.4													

Laboratorio Orbis Terrarum C/ Caunedo 57 28037 Madrid 915302947 laboratorio@orbisterrarum.es
Nº REGISTRO DECLARACIÓN RESPONSABLE: MAD-L-057

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD**
MUESTRA: **14658**
FECHA: **04/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1 MI1**
COTA: **3,00-3,60**

Orbis
terrarium

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Arena arcillosa marron

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101:95

CURVA GRANULOMÉTRICA

BOLOS	GRAVAS			ARENAS			LIMOS Y ARCILLAS
	Gruesas	Medias	Finas	Gruesas	Medias	Finas	
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
80	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
63	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
50	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
40	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
12.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1.25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.85	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.15	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.075	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.045	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.025	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.015	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.0075	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tamiz UNE (apertura en mm)

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.85	0.6	0.425	0.25	0.15	0.075	0.045	0.025	0.015	0.0075
% Pasa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fración	% contenido	Parámetros adicionales
Bolos	0.00 %	D ₆₀ 0.62
Gravas	7.60 %	D ₁₀
Arenas	54.54 %	Coefficiente de uniformidad (Cu):
Limos y arcillas	37.86 %	

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Laboratorio Orbis Terrarum Projects C/ Caunedo nº 57 28037 Madrid. Tfno.: 91.530.29.47
Nº REGISTRO DECLARACIÓN RESPONSABLE: MAD-L-057

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD**
REFERENCIA: **14658**
FECHA: **04/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1 MI1**
COTA: **3,00-3,60**

Orbis
terrarium

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 9

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO. UNE 103-103:94

Prueba:	1	2
Nº de golpes:	19	31
Humedad (%):	38,8	38,5

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): 22,8

RESULTADOS

Límite Líquido (LL)	38,7	%
Límite Plástico (LP)	22,8	%
Índice de Plasticidad (IP)	15,9	%

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A**
REFERENCIA: **14658**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1**
COTA: **3,00-3,60**

Orbis
terrarium

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO S/ UNE 103.300

Humedad: 8.9 %

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO S/ UNE 103.301

Densidad seca : 1.73 g/cm³
Densidad aparente: 1.88 g/cm³

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A.**
REFERENCIA: **14658**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1**
COTA: **3.00-3.60**

Orbis
TERRARUM

DETERMINACIÓN DEL pH DE UN SUELO S/ UNE-ISO 10390

pH:

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA DE UN SUELO S/ UNE 103.204

Contenido en Materia Orgánica: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN CARBONATOS DE UN SUELO S/ UNE 103.200

Contenido en CaCO₃: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE UN SUELO S/ UNE 103.205

Contenido en Sales Solubles: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO SOLUBLE DE UN SUELO S/ UNE 103.206

Contenido en CaSO₄·2H₂O: %

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN AGUA DE UN SUELO S/ UNE 103.201

Contenido en SO₃: %

Contenido en Ión Sulfato SO₄²⁻: mg/kg

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ÁCIDEZ DE BAUMANN-GULLY S/ UNE 83962

Grado Acidez Baumann-Gully: 8 ml/kg

Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD**
MUESTRA: **14660**
FECHA: **04/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1 MI2**
COTA: **6,00-6,60**

Orbis
TERRARUM

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Arena arcillosa marron

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101:95

CURVA GRANULOMÉTRICA

Tamiz UNE	GRAVAS			ARENAS			LIMOS Y ARCILLAS
	Gruesas	Medias	Finas	Gruesas	Medias	Finas	
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
80	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
63	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
50	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
40	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
12.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1.25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.85	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.15	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.075	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fracción **% contenido** **Parámetros adicionales**

Bolos **0.00** % **D₆₀** **0.96**

Gravas **17.67** % **D₁₀** **0.13**

Arenas **55.47** % **Coefficiente de uniformidad (Cu):**

Limos y arcillas **26.86** %

Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD**
REFERENCIA: **14660**
FECHA: **04/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1 MI2**
COTA: **6,00-6,60**

Orbis
terrarium

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 9

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO. UNE 103-103:94

Prueba:	1	2
Nº de golpes:	20	33
Humedad (%):	38,1	36,9

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): 21,3

RESULTADOS

Límite Líquido (LL)	37,6	%
Límite Plástico (LP)	21,3	%
Índice de Plasticidad (IP)	16,4	%

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A**
REFERENCIA: **14660**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1**
COTA: **6,00-6,60**

Orbis
terrarium

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO S/ UNE 103.300

Humedad: 11,3 %

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO S/ UNE 103.301

Densidad seca : 1,70 g/cm³
Densidad aparente: 1,89 g/cm³

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A.**
REFERENCIA: **14660**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-1**
COTA: **6.00-6.60**

Orbis
terrarium

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS. UNE 103-401-98

Tipo de ensayo: **Consolidado y drenado (CD)**
Tipo de muestra: **Inalterada**

Vel. Rotura: **0.12** mm/min

	PROBETA 1	PROBETA 2	PROBETA 3
Cargas verticales (kp/cm ²)	1.00	2.00	3.00
Humedad inicial (%)	9.4	11.3	10.8
Humedad final (%)	16.2	15.7	16.5
Densidad seca (g/cm ³)	1.75	1.70	1.70
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.92	1.89	1.89
Sección (cm ²)	19.63	19.63	19.63
Volumen (cm ³)	49.09	49.09	49.09
Desplazamiento horizontal (mm)	0.50	0.95	0.60
Tensión normal corregida (kp/cm ²)	1.01	2.05	3.05
Tensión normal corregida (kPa)	99.08	201.11	299.21
Tensión tangencial corregida (kp/cm ²)	0.57	0.90	1.34
Tensión tangencial corregida (kPa)	55.92	88.29	131.45

Interpretación

Cohesión (kp/cm ²)	0.17
Ángulo de rozamiento (°)	20.7

GRÁFICOS DEL ENSAYO

CURVAS DE ROTURA

GRÁFICO DE TENSIONES

Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada.
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico del ensayo
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 Página 1 de 1

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD**
MUESTRA: **14662**
FECHA: **04/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-2 MI1**
COTA: **3.00-3.60**

Orbis
terrarium

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Arena arcillosa marrón

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101:95

CURVA GRANULOMÉTRICA

Tamiz UNE	GRAVAS			ARENAS			LIMOS Y ARCILLAS
	Gruesas	Medias	Finas	Gruesas	Medias	Finas	
100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
80	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
63	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
50	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
40	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
12.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
10	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
6.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1.25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.85	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.425	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.25	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.15	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
0.075	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fracción

Bolos	0.00	%
Gravas	9.81	%
Arenas	49.44	%
Limos y arcillas	40.75	%

Parámetros adicionales

D₆₀ 0.55
D₁₀
Coeficiente de uniformidad (Cu):

Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada.
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD**
REFERENCIA: **14662**
FECHA: **04/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-2 MI1**
COTA: **3,00-3,60**

Orbis
terrarium

LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 9

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO. UNE 103-103:94

Humedad, %

Nº de Golpes

Prueba: **1** **2**
Nº de golpes: **20** **33**
Humedad (%): **39,3** **37,9**

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%): **20,4**

RESULTADOS

Límite Líquido (LL)	38,8	%
Límite Plástico (LP)	20,4	%
Índice de Plasticidad (IP)	18,3	%

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. **José Alberto López Chinarro**

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. **Miguel Ángel García Aranda**

F-10.01.06

Laboratorio Orbis Terrarium Projects. C/ Caunedo nº 57, 28037 Madrid, España. Tfno.: + 34 91 530 29 47
Nº Registro Declaración Responsable: MAD-L-057

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A**
REFERENCIA: **14662**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-2**
COTA: **3,00-3,60**

Orbis
terrarium

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO S/ UNE 103.300

Humedad: **9.7** **%**

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO S/ UNE 103.301

Densidad seca: **1.86** **g/cm³**
Densidad aparente: **2.04** **g/cm³**

Observaciones:

-
-
Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. **José Alberto López Chinarro**

Técnico de Laboratorio
Miguel Ángel García Aranda
Fdo. **Miguel Ángel García Aranda**

F-10.01.06

Laboratorio Orbis Terrarium Projects. C/ Caunedo nº 57, 28037 Madrid, España. Tfno.: + 34 91 530 29 47
Nº Registro Declaración Responsable: MAD-L-057

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A.**
REFERENCIA: **14662**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-2**
COTA: **3.00-3.60**

Orbis
terrarium

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN SUELOS. UNE 103-401-98

Tipo de ensayo: **Consolidado y drenado (CD)**
Tipo de muestra: **Inalterada**

Vel. Rotura: **0.12** mm/min

	PROBETA 1	PROBETA 2	PROBETA 3
Cargas verticales (kp/cm ²)	1.00	2.00	3.00
Humedad inicial (%)	8.9	9.3	9.8
Humedad final (%)	14.9	14.7	13.6
Densidad seca (g/cm ³)	1.86	1.84	1.90
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.03	2.01	2.09
Sección (cm ²)	19.63	19.63	19.63
Volumen (cm ³)	49.09	49.09	49.09
Desplazamiento horizontal (mm)	0.89	0.95	1.05
Tensión normal corregida (kp/cm ²)	1.02	2.05	3.08
Tensión normal corregida (kPa)	100.06	201.11	302.15
Tensión tangencial corregida (kp/cm ²)	0.73	1.06	1.57
Tensión tangencial corregida (kPa)	71.61	103.99	154.02

Interpretación

Cohesión (kp/cm ²)	0.28
Ángulo de rozamiento (°)	22.2

GRÁFICOS DEL ENSAYO

CURVAS DE ROTURA

GRÁFICO DE TENSIONES

Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada.
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico del ensayo
Miguel Ángel García Aranda
Fdo.: Miguel Ángel García Aranda

F-10.01.06 Página 1 de 1

Nº PROYECTO: **14072**
PROYECTO: **QUIJORNA**
CLIENTE: **API MOVILIDAD S.A.**
REFERENCIA: **14662**
FECHA: **06/11/2014**

REF. CLIENTE: **S-2**
COTA: **3.00-3.60**

Orbis
terrarium

ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE. UNE 103-400-93

Datos de la probeta

Tipo probeta: **Inalterada**
Geom. probeta: **Cilíndrica**
Diámetro: **6.0** cm
Altura: **12.5** cm
Factor esbeltez: **2.08**
Humedad: **9.7** %
Densidad seca: **1.86** g/cm³

Datos del ensayo

Vel. rotura: **1.25** mm/min
Resistencia: **0.28** kp/cm²
Resistencia: **27.47** kPa
Deformación: **1.70** mm
Deformación: **1.36** %

GRÁFICOS DEL ENSAYO

GRÁFICO DE ROTURA

FORMA DE ROTURA

Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada.
Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarium.

Jefe de Laboratorio
José Alberto López Chinarro
Fdo. José Alberto López Chinarro

Técnico del ensayo
Miguel Ángel García
Fdo.: Miguel Ángel García

F-10.01.06

Nº PROYECTO:	14072	REF. CLIENTE:	S-2 MI2	
PROYECTO:	QUIJORNA	COTA:	6,00-6,29	
CLIENTE:	API MOVILIDAD			
MUESTRA:	14664			
FECHA:	04/11/2014			

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Arena arcillosa marrón

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101:95

CURVA GRANULOMÉTRICA

BOLOS	GRAVAS			ARENAS			LIMOS Y ARCILLAS
	Gruesas	Medias	Finas	Gruesas	Medias	Finas	

Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	1.25	0.85	0.6	0.425	0.3	0.25	0.15	0.075
% Pasa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	93.4	82.2	52.1	35.1	29.0	

<u>Fracción</u>	<u>% contenido</u>	<u>Parámetros adicionales</u>
Bolos	0.00 %	D₆₀ 0.62
Gravas	6.64 %	D₁₀ 0.09
Arenas	64.36 %	Coeficiente de uniformidad (Cu):
Limos y arcillas	28.99 %	


Observaciones:

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

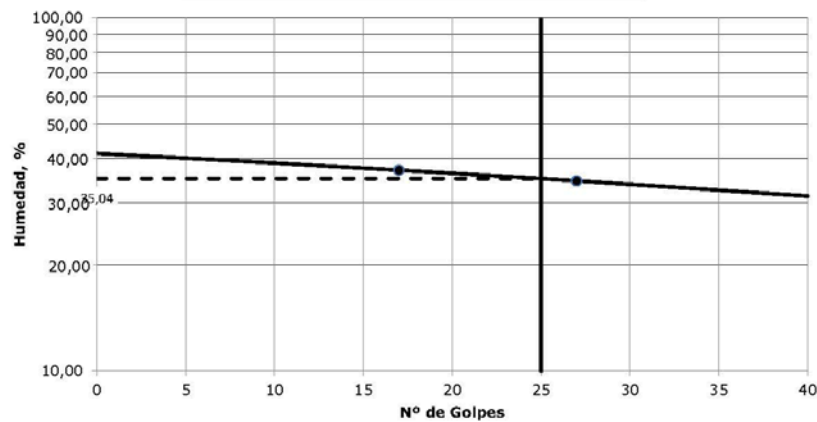
Jefe de Laboratorio Fdo. José Alberto López Chinarro	Técnico de Laboratorio Fdo. Miguel Ángel García Aranda
---	---

N° PROYECTO: 14072 PROYECTO: QUIJORNA CLIENTE: API MOVILIDAD REFERENCIA: 14664 FECHA: 04/11/2014	REF. CLIENTE: S-2 MI2 COTA: 6,00-6,29
---	--



LÍMITES DE ATTERBERG: UNE 103-103: 94 Y UNE 103-104: 9

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO. UNE 103-103:94



Prueba:	1	2
N° de golpes:	17	27
Humedad (%):	37,0	34,5

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO. UNE 103-104:93

Humedad (%):	20,2
--------------	------



RESULTADOS

Límite Líquido (LL)	35,0	%
Límite Plástico (LP)	20,2	%
Índice de Plasticidad (IP)	14,8	%

Observaciones:

-
 -

Los resultados contenidos en este Acta sólo afectan a la muestra ensayada
 Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización por escrito de Orbis Terrarum.

Jefe de Laboratorio  Fdo. José Alberto López Chinarro	Técnico de Laboratorio  Fdo. Miguel Ángel García Aranda
--	--

F-10.0



Este informe consta de 20 páginas.

Madrid, 6 de Noviembre de 2014

Fdo.:

J. Alberto López Chinarro

Jefe de laboratorio



Apéndices

APÉNDICE 3: SALIDAS PHASE 2

Laboratorio Orbis Terrarum C/ Caunedo 57 28037 Madrid TELF 915302947 laboratorio@orbisterrarum.es
Nº REGISTRO DECLARACIÓN RESPONSABLE: MAD-L-057

14072 REV 0 – Estudio del deslizamiento en el P.K. 4+900 de la carretera M-521, Quijorna (Madrid)

Phase2 Analysis Information

Project Settings

Document Name: Sección por S1, SRF estado natural
Last saved with Phase2 version: 7.02
Project Title: Deslizamiento Quijorna
Company: Orbis
Number of Stages: 2
Analysis Type: Plane Strain
Solver Type: Gaussian Elimination
Units: Metric, stress as MPa

Stress Analysis

Maximum Number of Iterations: 500
Tolerance: 0.001
Number of Load Steps: 10
Convergence Type: Absolute Energy
Tensile Failure: Reduces Shear Strength
HB Tensile Strength: Reduced to Zero After Tensile Failure
Joint tension reduces joint stiffness by a factor of 0.01

Groundwater

Method: Piezometric Lines
Pore Fluid Unit Weight: 0.00981 MN/m3

Strength Reduction

Initial Estimate of SRF: 1
Step Size: Custom
Final SRF: 1.1
Step Size: 0.01
Limit SSR Search Area: Yes
Apply SSR to Mohr-Coulomb Tensile Strength: Yes
Convergence Parameters: User-Defined
Tolerance (Stress Analysis): 0.001
Maximum Number of Iterations: 500
Convergence Type: Absolute Energy

Field Stress

Field stress: gravity
Using actual ground surface
Total stress ratio (horizontal/vertical in-plane): 0.5
Total stress ratio (horizontal/vertical out-of-plane): 0.5
Locked-in horizontal stress (in-plane): 0
Locked-in horizontal stress (out-of-plane): 0

Mesh

Mesh type: uniform

Sección por S1, SRF estado natural.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45

Element type: 6 noded triangles
Number of elements on Origen: 2051
Number of nodes on Origen: 4178
Number of elements on Estado actual: 1266
Number of nodes on Estado actual: 2601

Mesh Quality

All elements are of good quality

Poor quality elements defined as:

Side length ratio (maximum / minimum) > 30.00
Minimum interior angle < 2.0 degrees
Maximum interior angle > 175.0 degrees

Material Properties

Material: Arena Arcillosa elasto-plastico

Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	0.0181 MN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	10 MPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Tensile strength	0.002 MPa
Peak friction angle	20.7 degrees
Peak cohesion	0.017 MPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	0 degrees
Residual Friction Angle	20.7 degrees
Residual Cohesion	0.00566 MPa
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Arena Arcillosa elástica

Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	0.0181 MN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	70 MPa
Poisson's ratio	0.25
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Tensile strength	0.002 MPa
Peak friction angle	21.45 degrees
Peak cohesion	0.0225 MPa
Material type	Elastic

Sección por S1, SRF estado natural.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45

Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Areas of Excavated and Filled Elements

Estado actual

Material: Arena Arcillosa elasto-plastico, Area Excavated: 585.431 m2
Material: Arena Arcillosa elástica, Area Filled: 27.199 m2

Excavation Areas

Original Un-deformed Areas

Excavation Area: 558.233 m2
Excavation Perimeter: 118.934 m
External Boundary Area: 1194.854 m2
External Boundary Perimeter: 144.539 m

Origen

Excavation Area: 554.939 m2 (-3.29386 m2 change from original area)
Excavation Perimeter: 119.124 m (0.189828 m change from original perimeter)
External Boundary Area: 1194.854 m2 (-1.36664e-006 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 144.539 m (-2.37321e-011 m change from original perimeter)
Volume Loss to Excavation: 2.44816e-007 %

Estado actual

Excavation Area: 554.939 m2 (-3.29386 m2 change from original area)
Excavation Perimeter: 119.124 m (0.189828 m change from original perimeter)
External Boundary Area: 1194.854 m2 (-1.36664e-006 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 144.539 m (-2.37321e-011 m change from original perimeter)
Volume Loss to Excavation: 2.44816e-007 %

Displacements

Maximum total displacement for Origen: 0.00052401 m
Maximum total displacement for Estado actual: 0.108199 m

Yielded Elements

Yielded Mesh Elements

Number of yielded mesh elements on Origen: 0
Number of yielded mesh elements on Estado actual: 32

Yielded Bolt Elements

Number of yielded bolt elements on Origen: 0
Number of yielded bolt elements on Estado actual: 0

List of All Coordinates

Excavation boundary

X	Y
-19.6663	4.39797
-14.959	4.032
-12.569	1.807
-12	0
-6.00915	0
0	0
1.56	-0.39
4.43	-2.55
6.23	-4.35
6.31004	-4.51158
6.50627	-4.90772
6.99781	-5.9
26.9978	-5.9

External boundary

X	Y
-19.6663	4.39797
-19.6663	0.0350084
-19.666	-6.661
-19.6663	-15.9
26.9978	-15.9
26.9978	-6.66116
26.9978	-5.9

Material boundary

X	Y
-12	0
-19.6663	0.0350084

Material boundary

X	Y
26.9978	-6.66116
-19.666	-6.661

Piezometric line

X	Y
26.9978	-8.00039
-0.537	-7.959
-10.344	-7.135

-19.6663 -5.56917

SSR Search Area

X	Y
-11.173	-13.94
16.044	-13.94
16.044	0.689
-11.173	0.689

Phase2 Analysis Information

Project Settings

Document Name: Sección por S1, SRF reforzado
Last saved with Phase2 version: 7.02
Project Title: Deslizamiento Quijoma
Company: Orbis
Number of Stages: 4
Analysis Type: Plane Strain
Solver Type: Gaussian Elimination
Units: Metric, stress as MPa

Stress Analysis

Maximum Number of Iterations: 500
Tolerance: 0.001
Number of Load Steps: 10
Convergence Type: Absolute Energy
Tensile Failure: Reduces Shear Strength
HB Tensile Strength: Reduced to Zero After Tensile Failure
Joint tension reduces joint stiffness by a factor of 0.01

Groundwater

Method: Piezometric Lines
Pore Fluid Unit Weight: 0.00981 MN/m3

Strength Reduction

Initial Estimate of SRF: 1
Step Size: Custom
Final SRF: 3
Step Size: 0.2
Limit SSR Search Area: Yes
Apply SSR to Mohr-Coulomb Tensile Strength: Yes
Convergence Parameters: Automatic

Field Stress

Field stress: gravity
Using actual ground surface
Total stress ratio (horizontal/vertical in-plane): 0.5
Total stress ratio (horizontal/vertical out-of-plane): 0.5
Locked-in horizontal stress (in-plane): 0
Locked-in horizontal stress (out-of-plane): 0

Mesh

Mesh type: uniform
Element type: 6 noded triangles
Number of elements on Origen: 1909
Number of nodes on Origen: 3894



Number of elements on Estado actual: 1148
Number of nodes on Estado actual: 2365
Number of elements on Ejecución del refuerzo: 1148
Number of nodes on Ejecución del refuerzo: 2365
Number of elements on Puesta en carga del refuerzo: 1148
Number of nodes on Puesta en carga del refuerzo: 2365

Mesh Quality

All elements are of good quality

Poor quality elements defined as:

Side length ratio (maximum / minimum) > 30.00
Minimum interior angle < 2.0 degrees
Maximum interior angle > 175.0 degrees

Material Properties

Material: Arena Arcillosa elasto-plastico

Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	0.0181 MN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	10 MPa
Poisson's ratio	0.3
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Tensile strength	0.002 MPa
Peak friction angle	20.7 degrees
Peak cohesion	0.017 MPa
Material type	Plastic
Dilation Angle	10 degrees
Residual Friction Angle	20.7 degrees
Residual Cohesion	0.00566 MPa
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Material: Arena Arcillosa elástica

Initial element loading	field stress & body force
Unit weight	0.0181 MN/m3
Elastic type	isotropic
Young's modulus	70 MPa
Poisson's ratio	0.25
Failure criterion	Mohr-Coulomb
Tensile strength	0.002 MPa
Peak friction angle	21.45 degrees
Peak cohesion	0.0225 MPa

Sección por S1, SRF reforzado.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45



Material type	Elastic
Piezo to use	1
Hu Type	Custom
Hu value	1

Areas of Excavated and Filled Elements

Estado actual

Material: Arena Arcillosa elasto-plastico, Area Excavated: 585.431 m2
Material: Arena Arcillosa elástica, Area Filled: 27.199 m2

Excavation Areas

Original Un-deformed Areas

Excavation Area: 558.233 m2
Excavation Perimeter: 118.934 m
External Boundary Area: 1194.854 m2
External Boundary Perimeter: 144.539 m

Origen

Excavation Area: 558.349 m2 (0.116206 m2 change from original area)
Excavation Perimeter: 118.922 m (-0.0120814 m change from original perimeter)
External Boundary Area: 1194.854 m2 (4.00951e-008 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 144.539 m (6.82121e-013 m change from original perimeter)
Volume Loss to Excavation: -7.1825e-009 %

Estado actual

Excavation Area: 558.349 m2 (0.116206 m2 change from original area)
Excavation Perimeter: 118.922 m (-0.0120814 m change from original perimeter)
External Boundary Area: 1194.854 m2 (4.00951e-008 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 144.539 m (6.82121e-013 m change from original perimeter)
Volume Loss to Excavation: -7.1825e-009 %

Ejecución del refuerzo

Excavation Area: 558.349 m2 (0.116206 m2 change from original area)
Excavation Perimeter: 118.922 m (-0.0120814 m change from original perimeter)
External Boundary Area: 1194.854 m2 (4.00951e-008 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 144.539 m (6.82121e-013 m change from original perimeter)
Volume Loss to Excavation: -7.1825e-009 %

Puesta en carga del refuerzo

Excavation Area: 558.349 m2 (0.116206 m2 change from original area)
Excavation Perimeter: 118.922 m (-0.0120814 m change from original perimeter)
External Boundary Area: 1194.854 m2 (4.00951e-008 m2 change from original area)
External Boundary Perimeter: 144.539 m (6.82121e-013 m change from original perimeter)
Volume Loss to Excavation: -7.1825e-009 %

Liner Properties

Sección por S1, SRF reforzado.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45

Liner: gunita 12 cm

Liner Type	Reinforced Concrete
Equivalent Young's modulus	30746.5 MPa
Equivalent thickness	0.119927 m
Poisson ratio	0

Reinforcement Properties

Type	Wire Mesh(Canada): #4 (diameter=4mm)
Spacing	0.6 m
Section Depth	0.004 m
Area	1.26e-005 m ²
Moment of inertia	1.2566e-011 m ⁴
Young's modulus	200000 MPa
Poisson ratio	0.25
Compressive strength	400 MPa
Tensile strength	400 MPa

Concrete Properties

Thickness	0.12 m
Young's modulus	30000 MPa
Poisson ratio	0.15
Compressive strength	30 MPa
Tensile strength	3 MPa

Bolt Properties

Bolt name	bulón activo 25 mm BS500
Bolt Type	Tieback
Bolt diameter	25 mm
Bolt modulus	200000 MPa
Tensile capacity	0.1817 MN
Residual Tensile capacity	0.02 MN
Out-of-plane spacing	3 m
Bond Shear Stiffness	100 MN/m
Bond Strength	0.225 MN/m
Pre-tensioning	0.01 MN
Bond Length	4 m
Allow Joints to Shear Bolt	Yes
Borehole diameter	85 mm

Displacements

Maximum total displacement for Origen: 0.00052256 m
Maximum total displacement for Estado actual: 0.107754 m
Maximum total displacement for Ejecución del refuerzo: 0.107844 m

Sección por S1, SRF reforzado.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45

Maximum total displacement for Puesta en carga del refuerzo: 0.10525 m

Yielded Elements

Yielded Mesh Elements

Number of yielded mesh elements on Origen: 0
Number of yielded mesh elements on Estado actual: 42
Number of yielded mesh elements on Ejecución del refuerzo: 42
Number of yielded mesh elements on Puesta en carga del refuerzo: 42

Yielded Bolt Elements

Number of yielded bolt elements on Origen: 0
Number of yielded bolt elements on Estado actual: 0
Number of yielded bolt elements on Ejecución del refuerzo: 0
Number of yielded bolt elements on Puesta en carga del refuerzo: 0

Yielded Liner Elements

Number of yielded liner elements on Origen: 0
Number of yielded liner elements on Estado actual: 0
Number of yielded liner elements on Ejecución del refuerzo: 0
Number of yielded liner elements on Puesta en carga del refuerzo: 0

List of All Coordinates

Excavation boundary

X	Y
-19.6663	4.39797
-14.959	4.032
-12.569	1.807
-12	0
-6.00915	0
0	0
1.56	-0.39
4.43	-2.55
6.23	-4.35
6.31004	-4.51158
6.50627	-4.90772
6.99781	-5.9
26.9978	-5.9

External boundary

X	Y
-19.6663	4.39797
-19.6663	0.0350084
-19.666	-6.661
-19.6663	-15.9

Sección por S1, SRF reforzado.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45



26.9978	-15.9
26.9978	-6.66116
26.9978	-5.9

Material boundary

X	Y
-12	0
-19.6663	0.0350084

Material boundary

X	Y
26.9978	-6.66116
-19.666	-6.661

Piezometric line

X	Y
26.9978	-8.00039
-0.537	-7.959
-10.344	-7.135
-19.6663	-5.56917

Bolt

X	Y
6.50627	-4.90772
-1.28796	-9.40772

Bolt

X	Y
5.25589	-3.37589
-2.53834	-7.87589

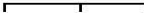
Bolt

X	Y
3.76522	-2.04968
-4.02901	-6.54968

Bolt

X	Y
2.16723	-0.847008
-5.627	-5.34701

SSR Search Area



Secciy por S1, SRF reforzado.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45



X	Y
-11.173	-13.94
16.044	-13.94
16.044	0.689
-11.173	0.689

Secciy por S1, SRF reforzado.fez

Orbis 04/11/2014, 11:52:45



**CAUSAS DE LOS DAÑOS Y MEDIDAS DE
REPARACIÓN DE LOS DESPERFECTOS DE LA
CARRETERA M-521 EN EL ENTORNO DEL
P.K. 4+900 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
QUIJORNA**



23 DE SEPTIEMBRE DE 2016.



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.

**CAUSAS DE LOS DAÑOS Y MEDIDAS DE REPARACIÓN DE LOS
DESPERFECTOS DE LA CARRETERA M-521 EN EL ENTORNO
DEL P.K. 4+900 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES Y TRABAJOS REALIZADOS.....	11
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO.....	14
4. MEDIDAS DE REPARACIÓN.....	19
5. DIMENSIONADO PANTALLA PASADORES	23
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES	36

PLANO: TAQUIMÉTRICO Y PERFILES TRANSVERSALES

APÉNDICE: ESTADILLOS PENETRÓMETROS DPSH



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.

CAUSAS DE LOS DAÑOS Y MEDIDAS DE REPARACIÓN DE LOS DESPERFECTOS DE LA CARRETERA M-521 EN EL ENTORNO DEL P.K. 4+900 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA

1. INTRODUCCIÓN

Por encargo de ARILA S.L. como proyectista de las obras de reparación, se realiza el presente informe sobre las causas de los daños y medidas de reparación de un tramo de la M-521 en el entorno del PK 4+900, a la entrada del pueblo de Quijorna.

En la foto 1.1 puede verse la zona más deteriorada con una grieta muy marcada por la mitad del carril de la margen derecha, con ceja reconocible y zona limitada por la grieta con hundimiento centimétrico.



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.



Foto 1.1 – Vista zona grieta con hundimiento

En la foto 1.2 puede verse un detalle de la grieta en un punto de máxima altura de ceja.



Foto 1.2 – Detalle de grieta con ceja

Igualmente en la foto 1.3 puede verse la continuación de la grieta en dirección contraria a la progresiva.



Foto 1.3 – Vista prolongación de la grieta

El talud de derrame del terraplén en esta zona, se ha visto recortado por el camino inferior para el acceso a varias viviendas como puede verse en las fotos 1.4 y 1.5.



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.



Foto 1.4 – Vista camino inferior que recorta el talud

6



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.



Foto 1.5 – Vista talud derrame recortado

Por la verticalización del derrame del terraplén, además de la grieta de la carretera, son visibles otros desperfectos, como serían:

- Valla inclinada como puede verse en la foto 1.6.

7



Foto 1.6 – Vista valla inclinada junto a bionda

- En el talud de derrame verticalizado varias cicatrices de deslizamiento como pueden verse en las fotos 1.7 y 1.8.



Foto 1.7 – Vista cicatriz deslizamiento muy vegetada



Foto 1.8 – Vista cicatriz en terreno movido

De acuerdo con los desperfectos visibles, pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

- La grieta de la carretera y el hundimiento de parte del carril a un lado de la grieta, corresponden a la cabeza de un deslizamiento.
- El deslizamiento está provocado por la verticalización de talud del derrame del terraplén, realizada para obtener el espacio para un camino en la parte inferior.
- El deslizamiento es rotacional, como se deduce de la inclinación de la valla superior y de parte de la vegetación.
- Se observan desde el camino inferior cicatrices de perfilado de zonas deslizadas y restos de repié movido.

2. ANTECEDENTES Y TRABAJOS REALIZADOS

De esta zona, ya se había realizado en Noviembre de 2014, y por parte de Orbis terrarum, el informe "Estudio del terreno y propuesta constructiva para la patología detectada en el PK 4+900 de la M-521, Quijorna (Madrid)".

La caracterización geotécnica se basó en dos sondeos, cuya posición dentro del taquimétrico elaborado puede verse en la figura 2.1. De los sondeos se obtuvo la columna litológica y muestras para ensayos de laboratorio.

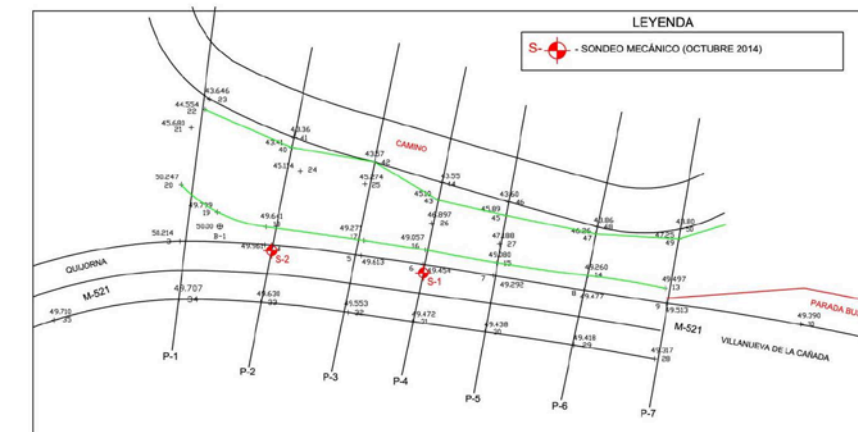


Figura 2.1 – Taquimétrico con posición de sondeos

En la foto 2.1 puede verse actualmente la cabeza de uno de los sondeos.



Foto 2.1 – Vista tapa y cabeza de uno de los sondeos

El terreno de los sondeos estaba constituido por arenas algo arcillosas (arenas de miga o arenas arcóscicas) con resultados del ensayo estándar SPT de 3 a 2,00 m, con valores menores de 10 hasta 3 m y mayores de 57 a partir de esa profundidad.

Como puede verse, es probable que el terreno por encima de la superficie de deslizamiento, tenga una compacidad más floja (menor SPT) y puede en base a esto, determinar la posición de la misma.

Esa prospección se ha completado para este informe, con los 2 penetrómetros cuya situación se representa en la figura 2.2.

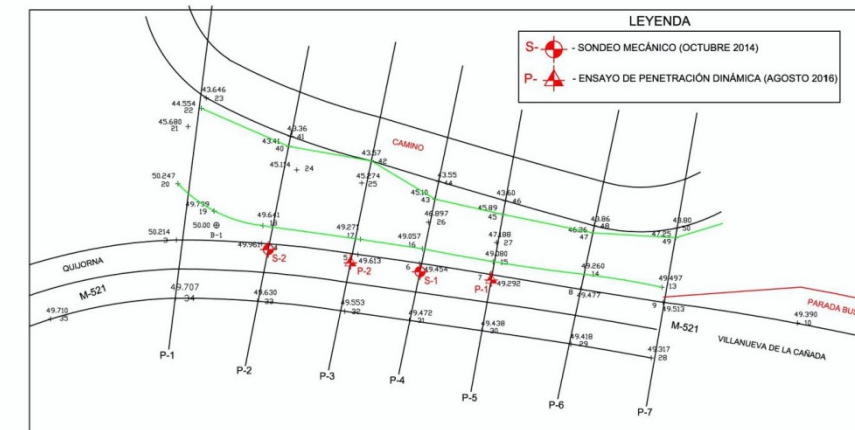


Figura 2.2 – Situación de todas las prospecciones



3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

Los materiales de la zona de estudio tienen una composición arcósica y se engloban dentro de las conocidas Facies de Madrid. Aunque estos materiales tienen una composición muy variada, predominan las arcosas y los fangos arcósicos, y localmente son denominados como 'Arenas de Miga'.

En la siguiente figura 3.1 se muestra el mapa geológico de la zona de estudio, obtenido de la Hoja MAGNA 558.

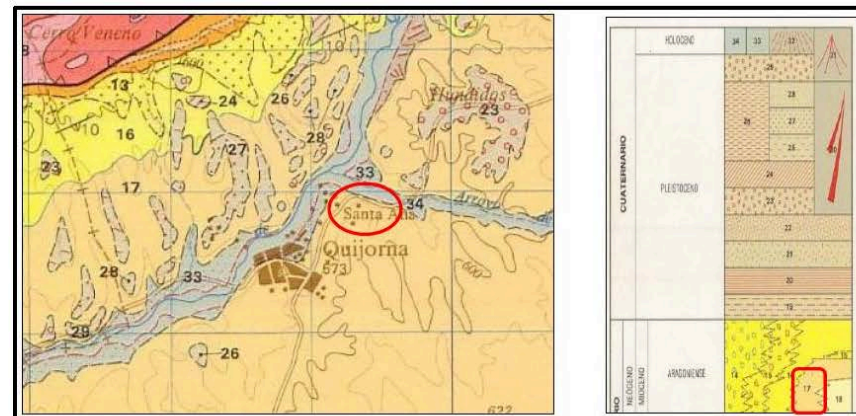


Figura 3.1 – Mapa geológico de la zona de estudio, recorte MAGNA hoja 558

Según observaciones de campo y, tal y como se indica en el informe de Orbis Terrarum, mencionado en apartados anteriores, se ha distinguido un único material formado por arcosas del terciario compuesto principalmente por arenas arcillosas, cubiertas por zahorra artificial que forma parte del paquete de firme.

Para conocer la resistencia de los materiales se han realizado 2 ensayos penetrométricos tipo DPSH, cuyos resultados se reflejan a continuación:



P-1: 0.00 a 9.00 m valores ≤ 11
9.00 a 9.40 m valores de 24 a 47
9.40 a 9.60 m valores de 77
9.80 m Rechazo



Foto 3.1.- Penetrómetro P-1



Foto 3.2.- Penetrómetro P-1



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.

P-2: 0.00 a 7.60 m valores ≤ 14
7.60 a 8.40 m valores de 40 a 57
8.40 a 9.00 m valores de 11 a 21
9.00 a 9.40 m valores de 53 a 85
9.60 m Rechazo



Foto 3.3.- Penetrómetro P-2



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.



Foto 3.4.- Penetrómetro P-2

En el Apéndice 1, al final de este documento se incluyen los partes o estadillos de los 2 ensayos penetrométricos.

Teniendo en cuenta los resultados de los penetrómetros se puede estimar que los materiales de esta ladera son de relleno cuyo espesor alcanza los 9.0 m de profundidad y, cuya resistencia a la penetración, DPSH, según los 2 penetrómetros realizados es de:

$$n_{20} \text{ DPSH} = 5 \text{ a } 14 \rightarrow N = 1,40 \times n_{20} \text{ DPSH} = 7 \text{ a } 19,6$$

Los parámetros geotécnicos para estos materiales, son:



- De acuerdo con Stroud $Cu(kp/cm^2) = 0,045 \times N = 0,315$ a $0,882 kp/cm^2$
- Adoptándose $Cu = 0,5985 kp/cm^2$. ($qu \cong 1,197 kp/cm^2$)
- Igualmente:

$E = 120 \times Cu \cong 72 kp/cm2 \cong 7.2 MPa$

A continuación se muestran los resultados de los ensayos que figuran en el informe de Orbis Terrarum, tabla 3.1.

SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD	Granulometría tamizado (% pase)						Límites de Atterberg				Humedad, en %	Densidad seca, en g/cm³	Densidad aparente, g/cm³	Compresión simple		Corte Directo		
			63 mm	20 mm	5mm	2mm	0,4 mm	0,08 mm	Límite líquido %	Límite plástico %	Índice plasticidad %					Tensión (kg/cm²)	Deformación (%)	Tipo	Ángulo de Rozamiento	Cohesión (kg/cm²)
S-1	MI-1	3,00-3,60	100.0	100.0	99.8	92.4	52.7	37.9	38.7	22.8	15.9	8.9		1.88						
S-1	MI-2	6,00-6,60	100.0	100.0	99.4	93.4	52.1	29.0	35.0	20.2	14.8	11.3		1.70				CD	20.7	0.17
S-2	MI-1	3,00-3,60	100.0	100.0	98.3	90.2	55.9	40.7	38.8	20.4	18.3	9.7		1.86	0.28	1.36		CD	22.2	0.28
S-2	MI-2	6,00-6,29	100.0	100.0	96.1	82.3	42.7	26.9	37.6	21.3	16.4									

Tabla 3.1 – Resumen resultados que figuran en informe de Orbis Terrarum

De acuerdo con el cuadro anterior, y de los resultados de los ensayos de corte se tendría un rozamiento en torno a 20º, por lo que considerando que el terreno está muy esponjado, se ha adoptado un valor algo inferior de 18º.

En el caso de la cohesión, será igualmente peor el engranaje entre partículas, con lo que la cohesión se ha tomado en torno a 15 KPa.



4. MEDIDAS DE REPARACIÓN

En el informe anterior ya citado, se justificaba y calculaba una solución a base de un soil-nailing, según la sección que puede verse en la figura 4.1.

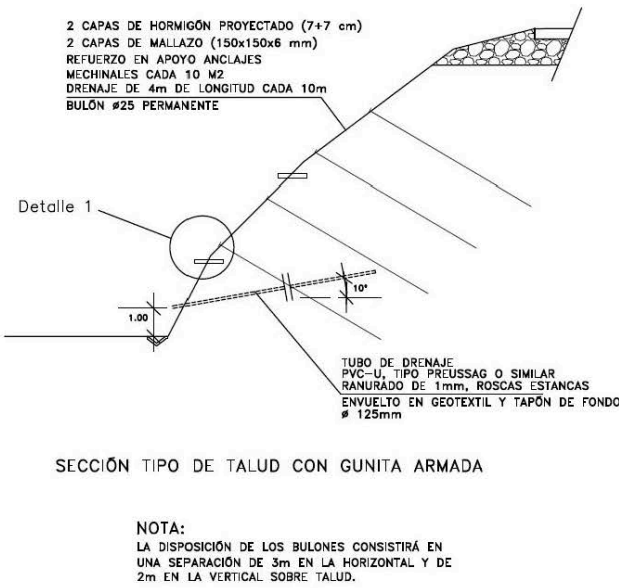


Figura 4.1 – Tratamiento soil-nailing solución informe anterior

El principal problema de esta solución es la necesidad de maquinaria pesada de elevación para la realización de los bulones.

Otra solución considerada es la realización en el pie del derrame del talud de un muro de gaviones según la sección de la figura 4.2.

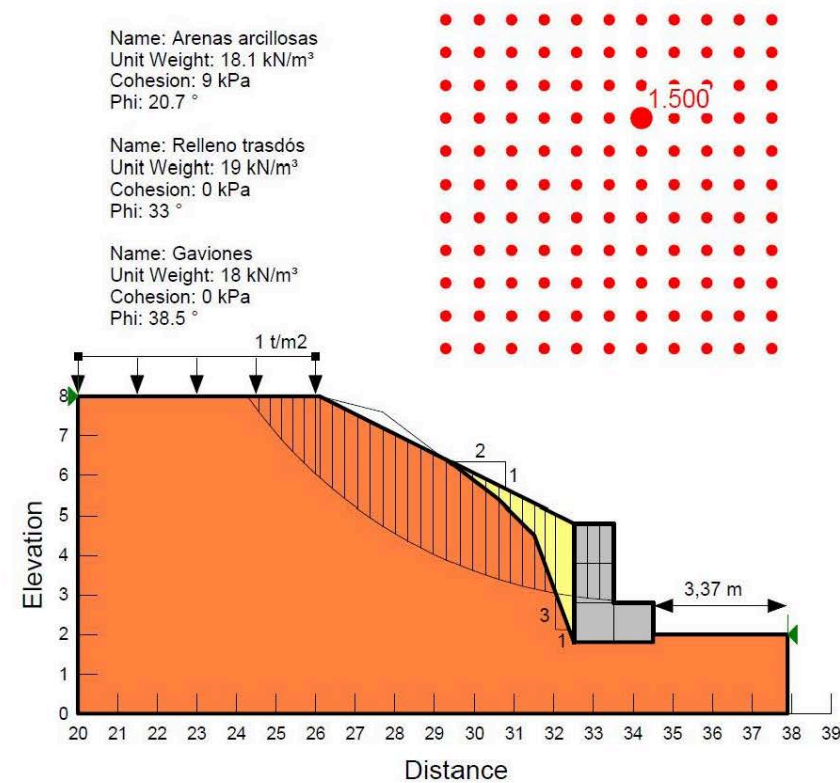


Figura 4.2 – Sección con muro de gaviones

El problema de esta solución es que obliga a excavaciones importantes, y a verticalizar más el talud del derrame del terraplén para disponer del espacio para ubicar el muro.

Aunque el muro se realice por bataches, el proceso constructivo siempre va a tener unas condiciones de estabilidad más precarias que las actuales.

Considerando todos los puntos anteriores se propone en este informe una pantalla de pilotes en el borde de la carretera que actúe como límite de la cabeza de la posible superficie de rotura, de acuerdo con el esquema de la figura 4.3.

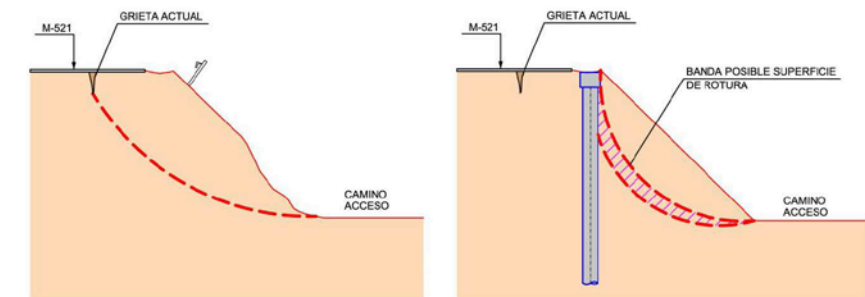


Figura 4.3 – Esquema modificación superficie de rotura con pantalla de pilotes

Al modificar la situación de las posibles superficies de rotura se eleva el coeficiente de seguridad, pudiendo superar el valor mínimo recomendable.

De acuerdo con la tabla 4.1 de la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para cargas cuasi estáticas y situación definitiva, este factor de seguridad debe ser superior a $F.S. \geq 1,50$ (figura 4.4).

TABLA 4.1. ESTABILIDAD GLOBAL: COEFICIENTES DE SEGURIDAD MÍNIMOS

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE NORMAL	COEFICIENTE REDUCIDO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1,50$	$F_{1,red} \geq 1,30$
Característica	$F_2 \geq 1,30$	$F_{2,red} \geq 1,20$
Accidental	$F_3 \geq 1,10$	$F_{3,red} \geq 1,05$

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_2 (véase apartado 2.10), o $F_{2,red}$ según sea el caso.

Figura 4.4 – Tabla coeficientes de seguridad Guía de Cimentaciones

Los pilotes pueden ser barrenados de diámetro 630, realizados con hormigón HA-25 de tamaño máximo 20 mm, consistencia muy fluida y armadura hincada hasta el extremo. La longitud del pilote será de 8 a 12 m, según los resultados del cálculo.



Aunque no es obligado, la cabeza de los pilotes se unirá mediante una viga de atado de ancho mínimo 0,65 m y canto 0,60 m (canto mínimo para el anclaje de las armaduras).

En la figura 4.5 se representa una sección por la zona más desfavorable con la solución propuesta.

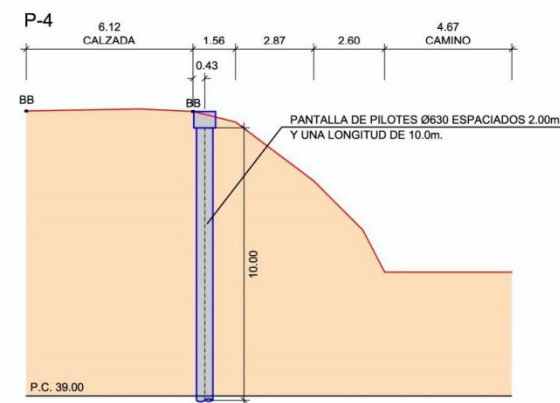


Figura 4.5 – Sección propuesta refuerzo pantalla pilotes



5. DIMENSIONADO PANTALLA PASADORES

Para el dimensionado de la pantalla de pasadores debe realizarse un cálculo de estabilidad, considerando la contribución a la estabilidad de la pantalla a realizar y que el talud en su situación actual está en equilibrio estricto.

El cálculo puede realizarse:

- Mediante un programa de Elementos Finitos, que permite obtener directamente los esfuerzos en la pantalla, pero cuyos valores deben ajustarse con la suposición de la adherencia y rigidez de la interface o superficie de contacto entre pantalla y terreno.
- Mediante un programa de equilibrio límite de rebanadas, en cuyo caso, la pantalla de pilotes se representa mediante una fuerza horizontal con un punto de aplicación fijado.

De los dos métodos anteriores, se ha realizado la comprobación del diseño mediante el programa Zsoil V.9.17 de elementos finitos bidimensionales elastoplásticos con distintos criterios de rotura entre los que se incluye el Mohr – Coulomb.

El programa puede calcular también la red de filtración y acoplar las fuerzas de filtración a las fuerzas gravitatorias, obtenidas a partir de la fórmula de Biot.

Dentro de los drivers o procedimientos incluidos en el programa está incluido el de estabilidad, en que se van reduciendo simultáneamente en el mismo porcentaje la cohesión y tangente del ángulo de rozamiento de todos los niveles. Esta actuación es compatible con el escenario tipo 3 del Eurocódigo EC-7, que es el adoptado en España para los cálculos de estabilidad.

La geometría de la sección adoptada para el cálculo de estabilidad que se ha considerado más desfavorable se representa en la figura 5.1.

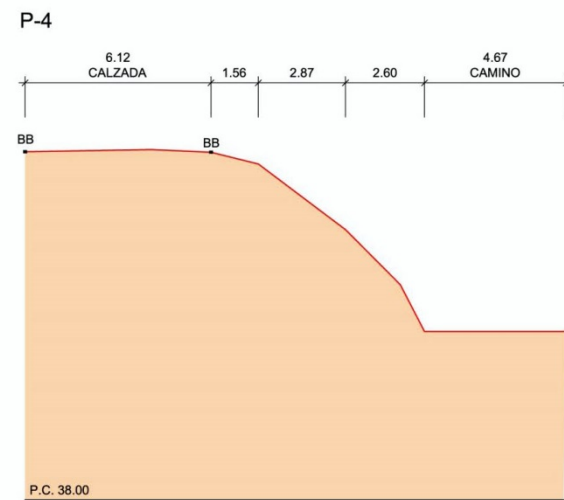


Figura 5.1 – Sección adoptada para la comprobación

En la figura 5.2 se representa la discretización de esta sección en su estado actual.

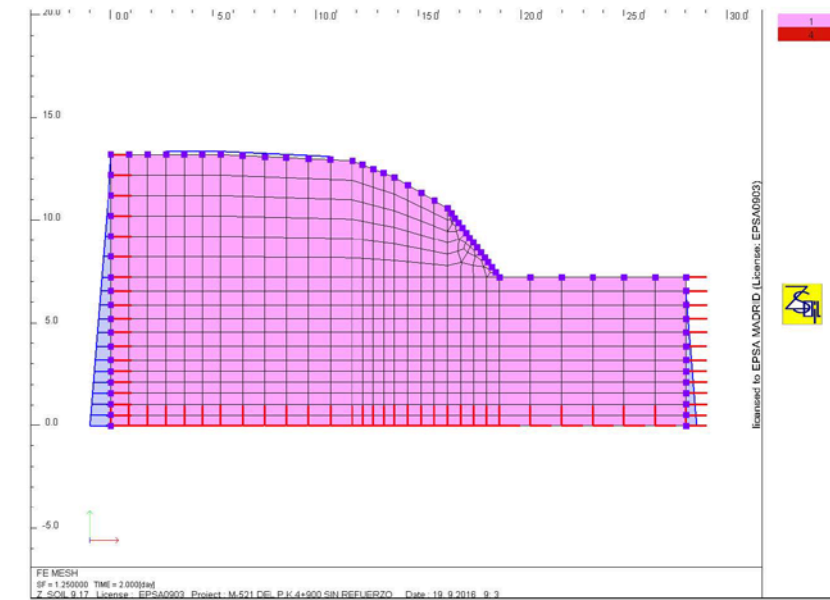


Figura 5.2 – Discretización sección

Con los parámetros de la siguiente tabla:

Material	Grupo geotécnico	γ_d (KN/m ³)	ν	E (MPa)	Resistencia macizo		Dilatancia Ψ (°)
					C (KPa)	ϕ	
1	Terciario	20	0.28	200	15	18	9
2	Pilote	25	0.2	30000	25	-	-
4	Interface	-	-	-	-	-	-
5	Seepage	-	-	-	-	-	-

Los valores adoptados para estos parámetros se han obtenido en apartados anteriores.

La distribución de presiones intersticiales considerando la máxima sobreelevación del nivel freático (límite superior de color siena) se representa en la figura 5.3.

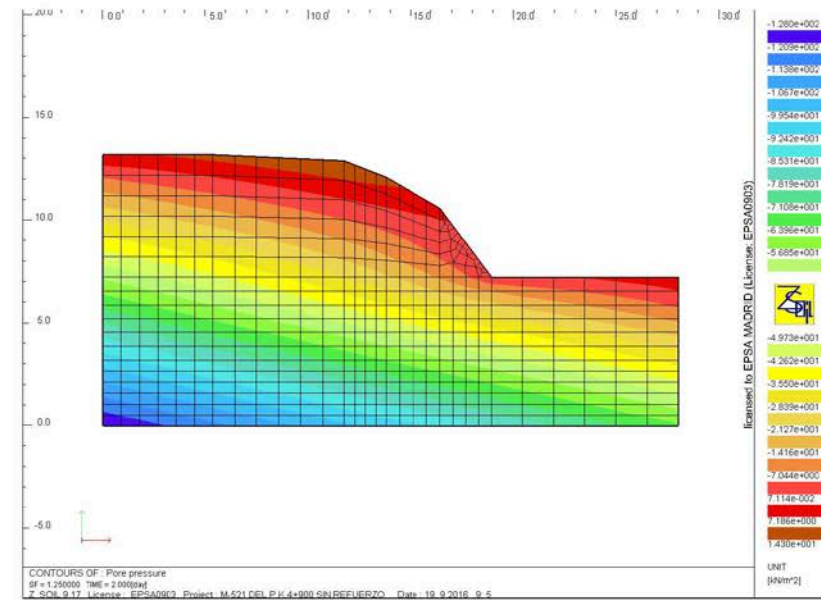


Figura 5.3 – Distribución de presiones intersticiales

Realizado el cálculo de estabilidad se obtiene un coeficiente de seguridad de $F = 1.25$, con la distribución de desplazamientos en rotura de la figura 5.4.

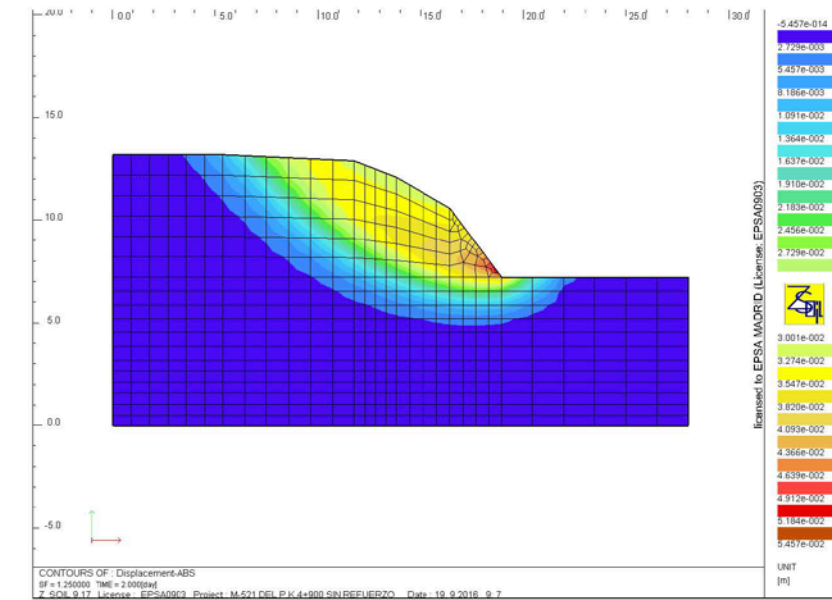


Figura 5.4 – Distribución de desplazamientos en rotura con $F = 1.25$

De acuerdo con el apartado anterior, el tratamiento recomendado es la realización de una pantalla de pilotes $\phi 630$ mm a 10 m de longitud y espaciamiento de 2 m.

En la figura 5.5 se representa la sección con la posición y geometría de la pantalla.

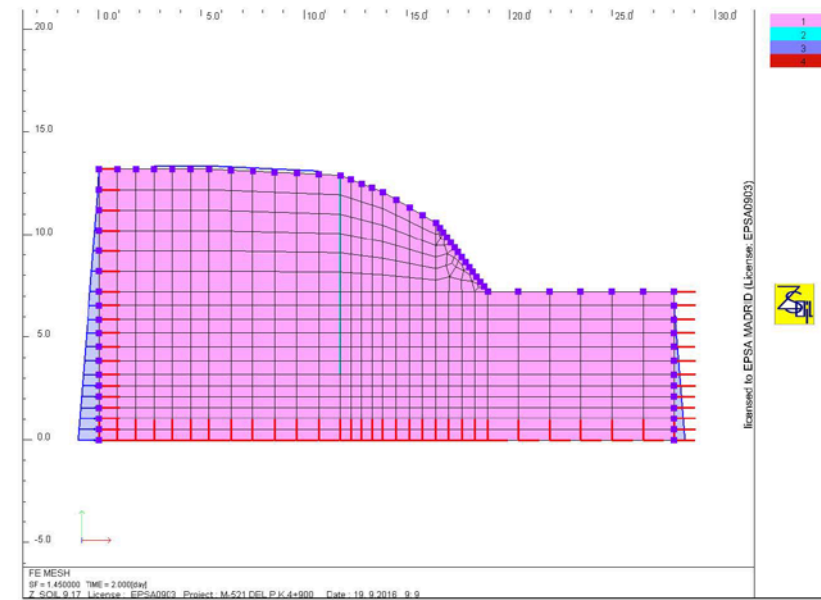


Figura 5.5 – Disposición y geometría de la pantalla

Al ser la pantalla un elemento de contención discontinuo es totalmente permeable y no modifica la posición del nivel freático.

En la figura 5.6 se representa el esquema de la discretización.

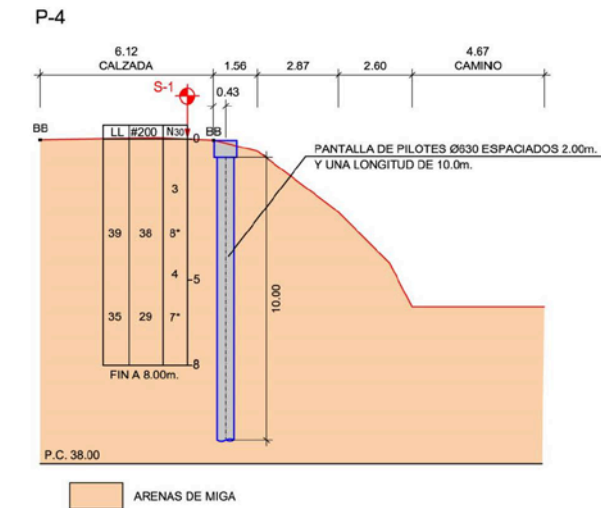


Figura 5.6 – Esquema discretización talud y pantalla

Se ha considerado actuante en la plataforma de la carretera una sobrecarga de 2 Tn/m^2 .

En el cálculo a realizar, las cargas actuantes van a corresponder a la combinación fundamental o característica, tanto por la consideración de la sobrecarga de uso como la sobreelevación del nivel freático.

En la figura 5.7 se representa la distribución de presiones intersticiales que permite deducir la posición de la equipotencial o no nivel freático.

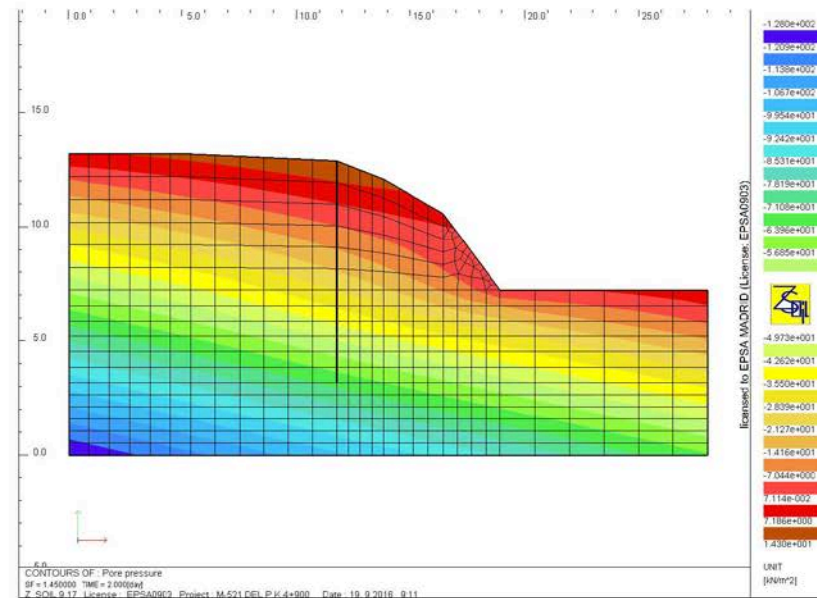


Figura 5.7 – Distribución de presiones intersticiales

En la figura 5.8 se representa la distribución de desplazamientos en rotura, que se alcanza para un coeficiente de seguridad de $F = 1.45$.

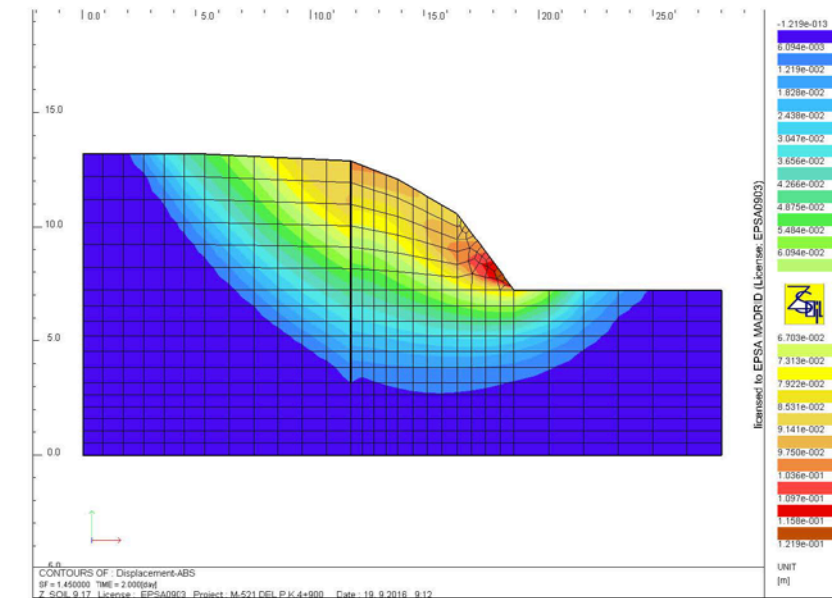


Figura 5.8 – Distribución desplazamientos rotura con $F = 1.45$

Como se indica en la Guía de Cimentaciones del Ministerio de Fomento, en su cuadro 4.1 que se reproduce en la figura 5.9, para combinación fundamental o característica y coeficiente no reducido, el valor exigible del coeficiente de seguridad es $F \geq 1,30$.

Por tanto, el valor obtenido es muy superior al exigible.

En las figuras 5.9, 5.10 y 5.11 se representan las distribuciones de axiles, momentos flectores y cortantes en la pantalla, en la situación de rotura del terreno ($F = 1.45$).

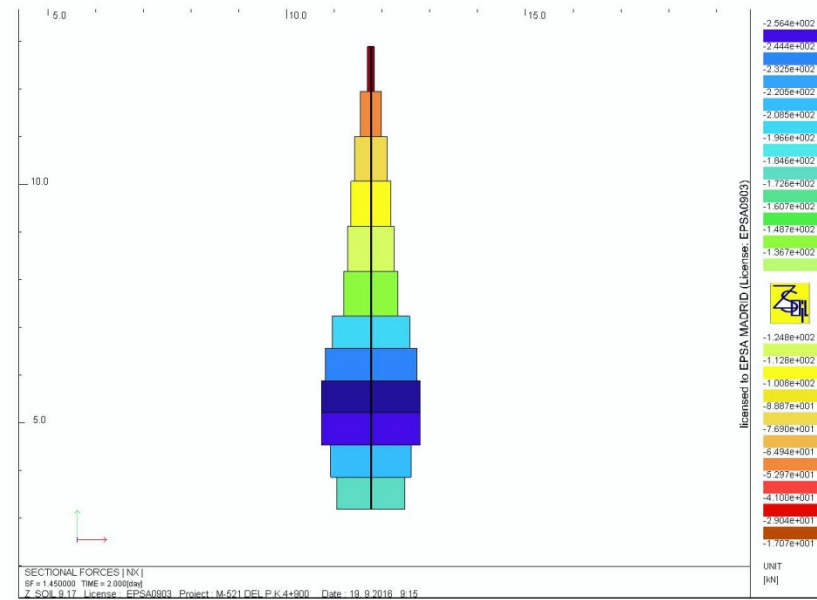


Figura 5.9 – Distribución de axiles

Con un valor máximo de $N = 256 \text{ kN}$.

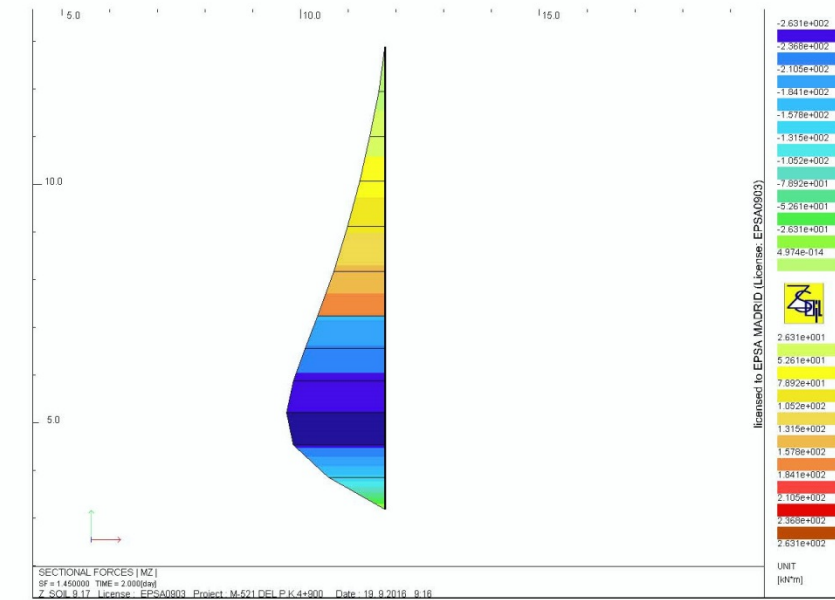


Figura 5.10 – Distribución de momentos flectores

Con un valor máximo de $26 \text{ kN} \times \text{m}$.

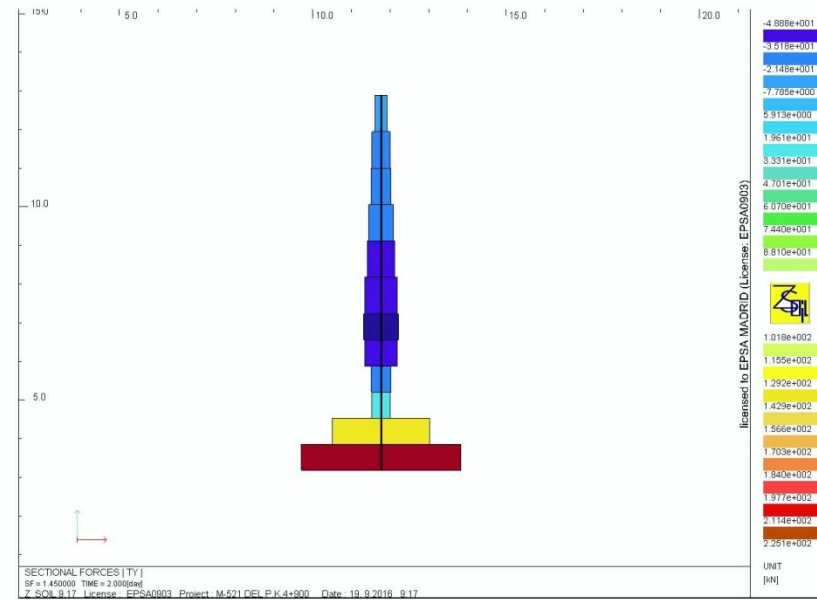


Figura 5.11 – Distribución de cortantes

Para la comprobación de la armadura, debe tenerse en cuenta que los esfuerzos obtenidos ya son mayorados puesto que proceden de un cálculo que minora los parámetros del terreno.

Con hormigón HA-30 y acero B-500-S, resulta:

$$A_c = 0,785 \times 0,63^2 = 0,31 \text{ m}^2 \quad f_{cd} = 2000 \text{ t/m}^2$$

$$v = \frac{25,6}{0,31 \times 2000} = 0,04 \quad \mu = \frac{2,6}{0,31 \times 0,63 \times 2000} = 0,0066$$



Con lo que de acuerdo con la figura 5.12:

$$\omega = 0,12 \quad A_{TOT} \times f_{yd} = 74 \text{ Tn} \rightarrow \text{Se colocan } 8\phi 20 \text{ que equivalen a } 112 \text{ Tn.}$$

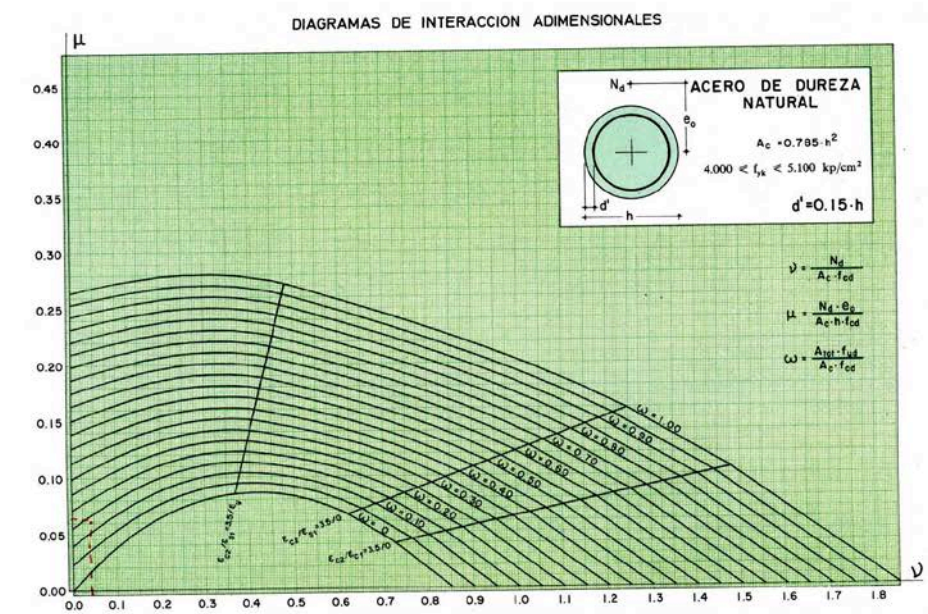


Figura 5.12 – Gráfico armaduras



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se ha realizado en el presente informe el análisis de las condiciones de estabilidad y tratamientos de refuerzo para el tramo de carretera M-521 en el entorno del PK 4+900 a la entrada del pueblo de Quijorna.

Las causas de los daños en el firme es la existencia de una inestabilidad favorecida por la verticalización del derrame del terraplén de la carretera realizada en un tramo para la explanación del camino de acceso a unas viviendas.

Sobre este punto, existía un informe de Orbis-Terranum, de fecha de Noviembre de 2014, con la caracterización del terreno en base a las muestras de dos sondeos realizados.

La solución propuesta en el anterior informe era un soil-nailing con anclajes de 9 m de longitud en malla de 3 m en la horizontal y de 2 m en la vertical, y 14 cm de espesor de gunita armada.

También se consideró posteriormente una solución de muro de gaviones en la base del derrame.

Se recomienda y diseña en este informe, la realización de una pantalla de pilotes barrenados de hormigón armado en el límite de la explanada de la M-521. Con esta pantalla se garantiza la total estabilidad de la Carretera con coeficientes de seguridad muy superiores a los exigibles. Los deslizamientos superficiales por delante de la pantalla y cuya inestabilidad no tendría afecciones importantes, también tienen coeficientes de seguridad suficientes:

Las ventajas de esta solución son:

- En ningún momento se empeoran las condiciones de estabilidad del deslizamiento existente.

36



EQUIPO DE PROSPECCIONES, S.A.

Por el contrario en las otras soluciones hay claros riesgos de que pueda, durante la construcción, inestabilizarse el deslizamiento actual.

- Es una solución más rígida, esto es, para la entrada en carga de los elementos de contención, el incremento de desplazamientos del terreno es mucho menor.
- Permite mantener sin ningún problema, las dimensiones y funcionalidad actuales tanto de la M-521 como del camino inferior de acceso a las viviendas.

Madrid, 23 de Septiembre de 2016

Fdo.: María Sopena Guasch
Ingeniera Geóloga

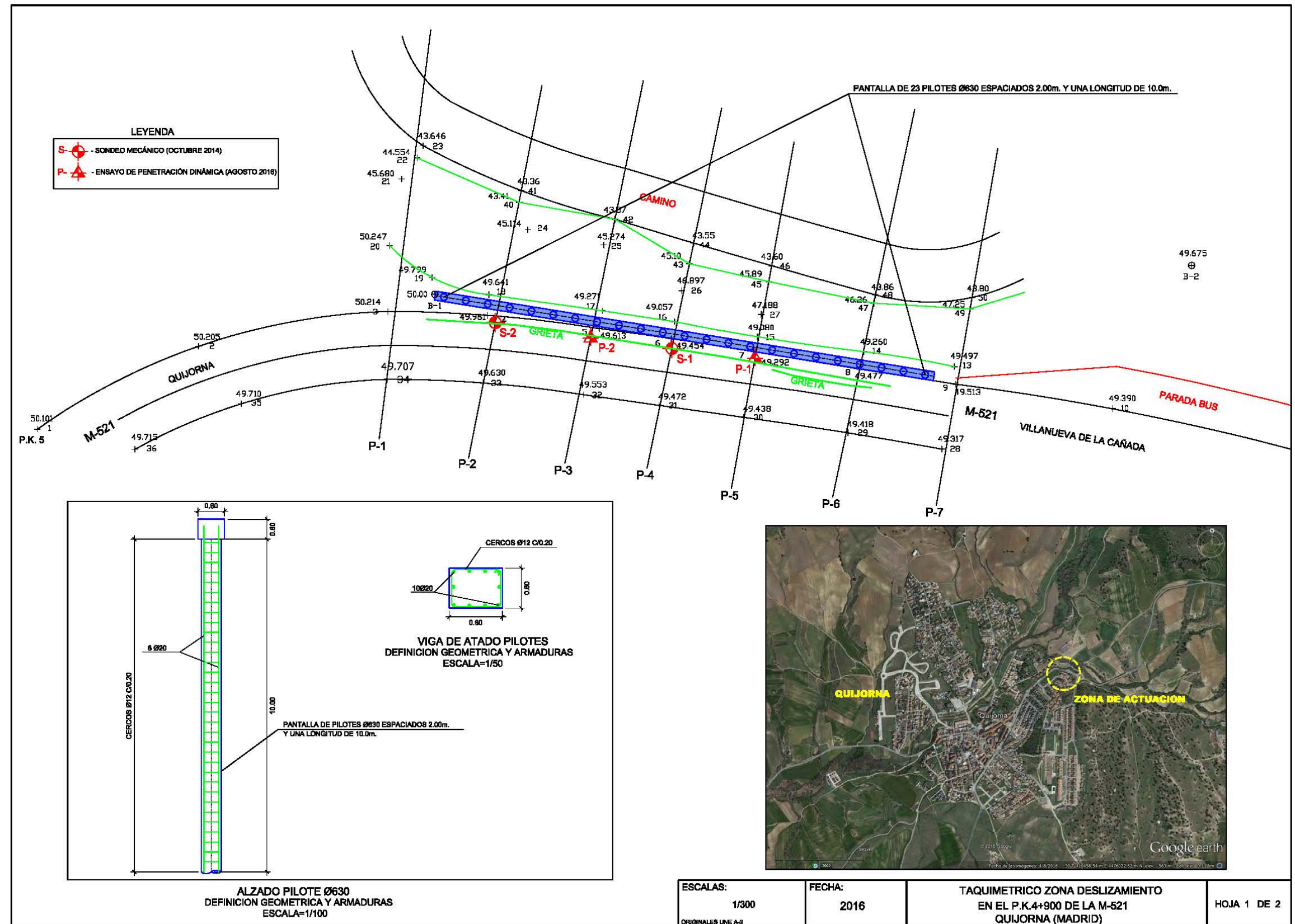
Fdo.: Génesis Paz Bastidas
Ingeniera Geóloga

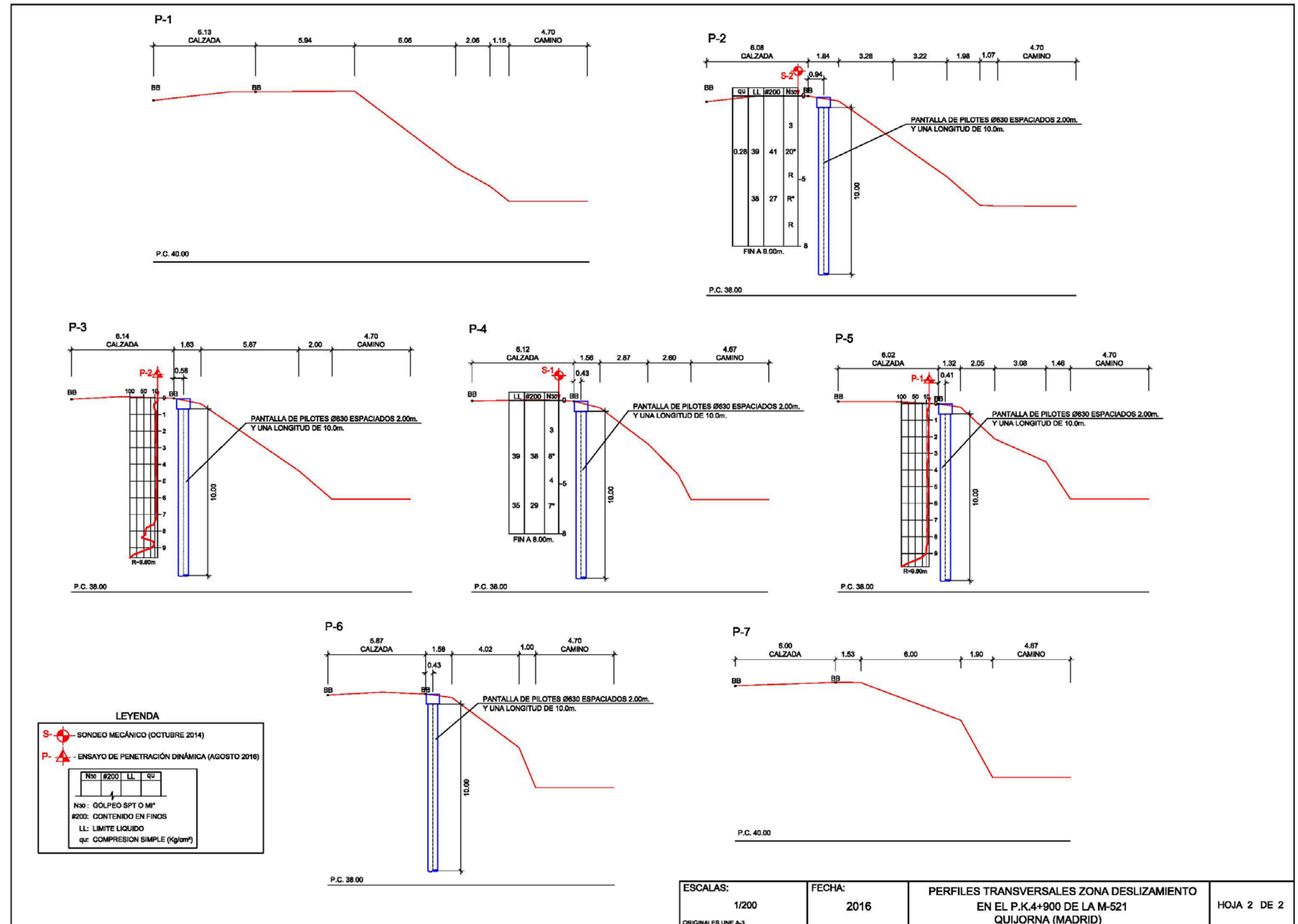
Fdo.: Francisco Javier Castanedo
Ingeniero de Caminos

37



PLANO







PEMED

Ensayos de penetración nº	P-1
tipo de penetrómetro	DPSH
Peso de la maza	63,5 Kg
Altura de caída	75 CM
Puntaza	CONICA 50mm

Obra nº	M-521
FECHA	18/08/2016

APÉNDICE

Ensayo nº P-1				Ensayo nº P-1				Ensayo nº			
profundidad				profundidad				profundidad			
De	Hasta	Golpes	Observaciones	De	Hasta	golpes	observaciones	De	Hasta	P-40	Observaciones
0,00	,20	CATA		0,00	,20	6		0,00	,20		
,20	,40	6		,20	,40	4		,20	,40		
,40	,60	8		,40	,60	5		,40	,60		
,60	,80	6		,60	,80	6		,60	,80		
,80	1,00	4		,80	7,00	5		,80	13,00		
,00	,20	3		,00	,20	5		,00	,20		
,20	,40	2		,20	,40	4		,20	,40		
,40	,60	2		,40	,60	6		,40	,60		
,60	,80	3		,60	,80	5		,60	,80		
,80	2,00	4		,80	8,00	5		,80	14,00		
,00	,20	3		,00	,20	5		,00	,20		
,20	,40	4		,20	,40	5		,20	,40		
,40	,60	4		,40	,60	10		,40	,60		
,60	,80	4		,60	,80	10		,60	,80		
,80	3,00	3		,80	9,00	11		,80	15,00		
,00	,20	2		,00	,20	24		,00	,20		
,20	,40	4		,20	,40	47		,20	,40		
,40	,60	6		,40	,60	77		,40	,60		
,60	,80	7		,60	,80	104		,60	,80		
,80	4,00	7		,80	10,00			,80	16,00		
,00	,20	6		,00	,20			,00	,20		
,20	,40	6		,20	,40			,20	,40		
,40	,60	5		,40	,60			,40	,60		
,60	,80	4		,60	,80			,60	,80		
,80	5,00	4		,80	11,00			,80	17,00		
,00	,20	3		,00	,20			,00	,20		
,20	,40	4		,20	,40			,20	,40		
,40	,60	4		,40	,60			,40	,60		
,60	,80	5		,60	,80			,60	,80		
,80	6,00	5		,80	12,00			,80	18,00		

PEMED

Ensayos de penetración nº	P-2
tipo de penetrómetro	DPSH
Peso de la maza	63,5 Kg
Altura de caída	75 CM
Puntaza	CONICA 50mm

Obra nº	M-521
FECHA	18/08/2016

Ensayo nº P-2				Ensayo nº P-2				Ensayo nº			
profundidad				profundidad				profundidad			
De	Hasta	Golpes	observaciones	De	Hasta	golpes	observaciones	De	Hasta	P-40	observaciones
0,00	,20	CATA		0,00	,20	5		0,00	,20		
,20	,40	13		,20	,40	5		,20	,40		
,40	,60	13		,40	,60	5		,40	,60		
,60	,80	6		,60	,80	5		,60	,80		
,80	1,00	5		,80	7,00	4		,80	13,00		
,00	,20	5		,00	,20	4		,00	,20		
,20	,40	6		,20	,40	9		,20	,40		
,40	,60	6		,40	,60	14		,40	,60		
,60	,80	6		,60	,80	40		,60	,80		
,80	2,00	6		,80	8,00	44		,80	14,00		
,00	,20	6		,00	,20	43		,00	,20		
,20	,40	6		,20	,40	57		,20	,40		
,40	,60	5		,40	,60	17		,40	,60		
,60	,80	4		,60	,80	11		,60	,80		
,80	3,00	4		,80	9,00	21		,80	15,00		
,00	,20	3		,00	,20	53		,00	,20		
,20	,40	4		,20	,40	85		,20	,40		
,40	,60	5		,40	,60	109		,40	,60		
,60	,80	6		,60	,80			,60	,80		
,80	4,00	6		,80	10,00			,80	16,00		
,00	,20	5		,00	,20			,00	,20		
,20	,40	5		,20	,40			,20	,40		
,40	,60	5		,40	,60			,40	,60		
,60	,80	4		,60	,80			,60	,80		
,80	5,00	4		,80	11,00			,80	17,00		
,00	,20	4		,00	,20			,00	,20		
,20	,40	4		,20	,40			,20	,40		
,40	,60	5		,40	,60			,40	,60		
,60	,80	5		,60	,80			,60	,80		
,80	6,00	5		,80	12,00			,80	18,00		



Penetrómetro P-1



Penetrómetro P-2

2 MATERIALES.

Los materiales de la traza son los resultantes del fresado de las capas superiores y no son utilizables como material reciclado por las razones expuestas en otros puntos del Proyecto.

Dado que prácticamente la totalidad de los productos: aridos y zhorras, betunes, emulsión, polvo mineral, pinturas para señalización y elementos de balizamiento, son manufacturados, el contratista tiene plena libertad para adquiridlos donde estime conveniente.

ANEJO Nº 2: CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA

ÍNDICE

1	CARTOGRAFÍA.	1
2	RESTITUCIÓN ANALITICA.....	1

1 CARTOGRAFÍA.

Para los trabajos realizados en el presente Proyecto de Construcción se ha contado con la Cartografía facilitada por la Comunidad de Madrid, realizándose inspección visual donde se ha comprobado los puntos kilométricos, las infraestructuras existentes y verificando que corresponden con la cartografía facilitada.

2 RESTITUCIÓN ANALÍTICA.

Los planos se han restituido con equidistancia entre curvas de nivel de un metro (1 m) a partir del vuelo, cota de nivel y su correspondiente apoyo de campo, así como la delimitación de todas las infraestructuras existentes en la vía.

Los planos reflejan todos los detalles planimétricos del terreno que son visibles e identificables en el vuelo representándolos a escala y posición exacta siempre que sus dimensiones equivalentes resulten superiores a un milímetro.

Figuran las cotas altimétricas en aquellos puntos que por su situación o condiciones ha convenido definir.

No se dispone para el desarrollo del presente proyecto del sistema de bases empleado, ni se han localizado a lo largo de las mismas bases algunas, salvo las geodésicas de IGN.

ANEJO Nº 3: TRAFICO Y FIRMES

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	TRAFICO.....	5
3	TIPO DE FIRME.....	6
4	REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL Y SUPERFICIAL	6
4.1	Necesidad de rehabilitación estructural.	6
4.2	Necesidad de renovación superficial.	6
5	INSPECCION VISUAL	7
6	TIPO DE FIRME EXISTENTE.....	7
7	ACTUACIONES PROPUESTAS	7
7.1	Mezclas bituminosas en calientes.	7
7.2	Reparación de zonas singulares.	7
8	ACTUACIÓN GENERAL Y SOLUCIONES ADOPTADAS	7

1 INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo es determinar las actuaciones necesarias para mejorar las características estructurales y superficiales del firme en la carretera M-521, conforme a las indicaciones dispuestas en la Orden FOM/3459/2003, de 28 de Noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3 IC: Rehabilitación de firmes, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).

Para caracterizar estructuralmente las prestaciones de la calzada existente se ha realizado una inspección visual por parte de ARILA CONSULTORA, S.L., con fecha Agosto de 2016. La intensidad de tráfico se ha obtenido del mapa de tráfico de la Comunidad de Madrid de 2014.

La inspección visual del estado del firme, permitió localizar aquellas zonas con degradaciones, para identificar su causa y proceder a definir soluciones acordes al problema existente.

Para la definición de las actuaciones a realizar se definirá inicialmente el tráfico que soporta la carretera, después se justifica la necesidad de rehabilitación superficial según lo dispuesto en la Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes". Finalmente, se justifica el tratamiento elegido, a partir de lo especificado del PG-3, y en la Instrucción 6.3-IC. En el apartado de conclusiones se reitera la definición de la solución adoptada.

2 TRAFICO

Se han tomado los datos de dos estaciones de control primario existentes en el tramo de estudio y se ha analizado el tráfico para el año horizonte 2017. Para este estudio se han considerado las IMD del mapa de tráfico 2014.

Atendiendo al Anexo II de la Orden FOM/3317/2010 , de 17 de diciembre, por la que se aprueba la "Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento", los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico , efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán las siguientes :

INCREMENTO DE TRAFICO A CONSIDERAR EN ESTUDIOS	
Periodo	Incremento anual acumulado
2010-2012	1,08 %
2014-2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

Carretera	M-521
Tramo	Vva de la Cañada - Quijorna
Estación aforo	543
PK Estación aforo	1,7
IMD (FOM/3317/2011)	1,12% - 1,44%
Año dato IMD	2014
Año horizonte IMD	2017

IMD total 2014	3.178
IMD pesados 2014	174
Porcentage pesados	5,48 %
IMD pesados 2017	181
Reparto IMD carril	50%
IMD pesados 2017 carril	91
TIPO DE TRAFICO	T32

Carretera	M-521
Tramo	Quijorna - Navalagamella
Estación aforo	540
PK Estación aforo	7,4
IMD (FOM/3317/2011)	1,12% - 1,44%
Año dato IMD	2014
Año horizonte IMD	2017

IMD total 2014	623
IMD pesados 2014	52
Porcentage pesados	8,35 %
IMD pesados 2017	54
Reparto IMD carril	50%
IMD pesados 2017 carril	27
TIPO DE TRAFICO	T41

Para la estimación de la intensidad media diaria de tráfico, se ha partido de los datos aportados por las estaciones seleccionadas en el cuadro anterior.

Para realizar la prognosis de tráfico, se calcula la IMD en el año 2017 a partir de los datos obtenidos del mapa de tráfico 2014, y se considerará como hipótesis de crecimiento las reflejadas en la tabla anterior. La fórmula aplicada es la siguiente:

$$IMD_{horizonte} = IMD_{año} * (1 + \Delta)^{n^o \text{ años}}$$

Donde:

- $IMD_{horizonte}$: es la IMD de la carretera para el año de la puesta en serv icio
- $IMD_{año}$: es la IMD del último año en el que tenemos datos.
- Δ : es el incremento de IMD.
- $n^o \text{ años}$: es la diferenc ia entre el año horizonte y el último año del que se dispone dato de IMD.

Para estimar la IMDP para el carril de proyecto se considera que el reparto por carriles se corresponde a un 50/50.

Para estimar la IMDP en calzadas de dos carriles por sentido de circulación, se ha considerado para el carril de proyecto la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en el sentido considerado.

Para estimar la IMDP en calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se ha considerado que actúan sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en el sentido considerado.

A los efectos de aplicación de la norma 6.1 I.C. "sección de firmes", se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. La tabla 1A presenta las categorías T00 a T2, mientras que las categorías T3 y T4, que se dividen en dos cada una de ellas, aparecen recogidas en la tabla 1B

TABLA 1A - CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO	IMDp (Vehículos pesados/día)
T00	IMDp \geq 4.000
T0	$2.000 \leq$ IMDp $<$ 4.000
T1	$800 \leq$ IMDp $<$ 2.000
T2	$200 \leq$ IMDp $<$ 800
T3	$50 \leq$ IMDp $<$ 200
T4	IMDp $<$ 50

TABLA 1B - DIVISION DE LAS CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO (*)	IMDp (Vehículos pesados/día)
T31	$100 \leq$ IMDp $<$ 200
T32	$50 \leq$ IMDp $<$ 100
T41	$25 \leq$ IMDp $<$ 50
T42	IMDp $<$ 25

3 TIPO DE FIRME

A partir de las inspecciones visuales se obtienen las principales características del firme existente que se puede caracterizar de forma resumida como sigue:

El firme esta formado por una sección estructural de

- M.B.C.

- Zahorra artificial
- Zahorra natural

Se puede catalogar por tanto el firme como flexible ya que dispone en general de menos de 15 cm de M.B.C. y esta constituido por capas granulares no tratadas en capas de base y subbase (art. 5.3 de la 6.3-IC).

La capa de rodadura es según los tramos una capa de 5 cm del tipo S-20 con betún B50/70 o bien una lechada bituminosa / microaglomerado en frío de unos 2-3 cm de espesor.

4 REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL Y SUPERFICIAL

4.1 Necesidad de rehabilitación estructural.

Según la norma 6.3 IC recoge en su artículo 3.1.1. Los supuestos que justifican la rehabilitación o renovación estructural de un tramo de carretera cuando ocurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. Agotamiento estructural del firme. Se evaluará por medio de una inspección visual y de una auscultación.
2. Previsión de crecimiento importante de la intensidad de tráfico pesado.
3. Gastos excesivos de conservación ordinaria.
4. Afección significativa a la viabilidad de las actuaciones de conservación ordinaria.

Para el presente proyecto de mejora superficial, los tramos de carreteras objeto de actuación, en caso de ser necesaria una actuación por rehabilitación estructural del firme, se estará en el primero de los supuestos anteriores indicados.

4.2 Necesidad de renovación superficial.

Según la norma 6.3 IC recoge en su artículo 3.1.2. Los supuestos que justifican la rehabilitación o renovación superficial de un tramo de carretera cuando ocurre alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando no sea necesaria una rehabilitación estructural, de acuerdo con lo indicado en esta norma, pero el estado superficial del pavimento presente deficiencias que afectan a la seguridad de la circulación, a la comodidad del usuario o a la durabilidad del pavimento. Las deficiencias que, en determinado grado, pueden justificar una rehabilitación superficial del firme son las siguientes:
 - Pavimento deslizante por pulimento o por falta de macrotextura.
 - Pavimento deformado longitudinal o transversalmente, con una regularidad superficial inadecuada.
 - Pavimento fisurado, descarnado o en proceso de desintegración superficial.

- Cuando, realizada la tramificación según lo indicado en el apartado 6.1, existan tramos cortos (inferiores a 200 m) que no precisen rehabilitación estructural ni superficial, pero estén comprendidos entre dos contiguos que sí la necesitan, podrá ser conveniente dar continuidad a la superficie de rodadura, por criterios de uniformidad funcional.
- Por razones de conservación preventiva, en ciertos casos convendrá aplicar el criterio anterior a tramos o grupos de tramos de longitud mayor, en los que, de acuerdo con esta norma, no sea estrictamente necesaria la rehabilitación (estructural o superficial), pero se prevea que lo vaya a ser a corto plazo.

5 INSPECCION VISUAL

Se procedió a realizar una inspección visual de la carretera objeto de estudio, con el fin de caracterizar el estado del firme. La información adicional que aporta, facilita la interpretación de los resultados y permite definir con mayor precisión las soluciones más convenientes de rehabilitación.

6 TIPO DE FIRME EXISTENTE

A tal efecto se estará en lo dispuesto en el artículo 5.2 de la Instrucción 6.3-IC, es decir:

- Firmes flexibles los constituidos por capas granulares no tratadas y materiales bituminosos en un espesor inferior a 15 cm.
- Firmes semiflexibles si el espesor de los materiales bituminosos sobre capas granulares no tratadas iguala o supera los 15 cm.
- Firmes semirrígidos los constituidos por materiales bituminosos en cualquier espesor sobre una o más capas tratadas con conglomerantes hidráulicos o puzolánicos, siendo el espesor conjunto de éstas igual o superior a 18 cm y con un comportamiento que garantice todavía una contribución significativa a la resistencia estructural del conjunto del firme.

7 ACTUACIONES PROPUESTAS

7.1 Mezclas bituminosas en calientes.

Los materiales empleados consistirán en capas de mezcla bituminosa en caliente Semidensa tipo AC22 bin S o AC32 bin S para la capa intermedia y por otro lado, mezcla bituminosa Semidensa tipo AC22 surf S para la capa de rodadura en un espesor mínimo para esta capa de 5 cm.

Los espesores mínimos a adoptar se adecuarán a la normativa vigente en el PG3

El ligante hidrocarbonado a utilizar en la fabricación de la mezcla será del tipo Betún 50/70 según se desprende de la Orden 2523-2014 que se complementa en lo relativo a la fabricación in situ y el almacenaje.

El riego de adherencia previo consistirá en la aplicación sobre la superficie a tratar de una emulsión bituminosa de rotura rápida tipo C60B3 ADH, con una dotación de ligante residual superior a 250 g/m² según las prescripciones del artículo 531.3 del PG-3 (Orden 2523-2014)

La aplicación de la mezcla bituminosa en caliente en la capa de rodadura, se ha previsto que se realice sobre la anchura de todos los carriles y los arcenes, proyectándose igualmente la reposición de las marcas viales que sean tapadas por la aplicación de la mezcla.

7.2 Reparación de zonas singulares.

Son aquellas zonas del pavimento, que presentan una falta de capacidad estructural que afecta a la explanada o tiene su origen en ella.

El presente proyecto se redacta para dar cumplimiento a la necesidad de un estudio detallado debido a la existencia de una zona especial que debe ser reparada.

8 ACTUACIÓN GENERAL Y SOLUCIONES ADOPTADAS

Las alternativas de rehabilitación que se van a considerar, a la vista de los condicionantes indicados en el apartado anterior así como de la inspección visual son:

Caso a) calzada izquierda, que se encuentra en buen estado y sin afección aparente debido al deslizamiento, se realizará un fresado de 11 cm de espesor, para posteriormente disponer un geotextil tejido-no tejido antirremonte de fisuras, y sobre el 2 capas de mezclas asfálticas en caliente con un espesor total de 11 cm, quedando la rasante prevista a la misma altura que la actual.

Caso b) calzada derecha, que se encuentra muy deformada debido a un deslizamiento en el talud de la margen derecha. Se propone la demolición del firme y la reconstrucción de un pavimento compuesto por 25 cm de zahorra artificial, sobre la que se dispondrá una capa de MAC de 5 cm de espesor, un geotextil antirremonte de fisuras y sobre este 2 capas más de MAC con un espesor de 11 cm (sección prevista en función de los espesores obtenidos en los sondeos)

ANEJO Nº 4: SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	1
2.1	NORMATIVA	1
2.2	TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES	1
3	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	1
3.1	NORMATIVA	1
3.2	CRITERIOS GENERALES	1
3.3	DESCRIPCIÓN.....	1
3.4	CRITERIOS GENERALES	1
3.5	COLOCACIÓN	2
3.6	SITUACIÓN LATERAL DE SEÑALES	2
3.7	PREDIMENSIONAMIENTO DE CARTELES.....	2
3.8	ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN	2
3.9	CIMENTACIONES.....	2
3.10	HITOS KILOMÉTRICOS.....	2
4	BALIZAMIENTO.....	2
5	DEFENSAS.....	3
5.1	OBJETO DE LA BARRERA DE SEGURIDAD	3
5.2	CRITERIOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD	3
5.3	TRAMOS EN LOS QUE SE INSTALA LA BARRERA DE SEGURIDAD	4
5.4	CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA DE SEGURIDAD METALICA	4

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias.

2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1 NORMATIVA

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2-I.C. "Marcas Viales" vigente, así como las instrucciones recibidas por el Director del Proyecto.

2.2 TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

- Línea de borde de calzada: Línea continua de 0,10 m de anchura para arcenes de ancho inferior a 1,00 (M-2.6.).
- Línea separadora de carriles: Línea continua de 0,10 m de anchura en separación de carriles de sentido contrario y prohibición de adelantamiento (M-2.2.).

3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1 NORMATIVA

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se han seguido las "Normas de Carreteras 8.3 IC Señalización, Balizamiento y Defensas".

La velocidad de diseño para el tronco principal es de 80 km/h habiéndose procesado todos los ejes para comprobar la existencia de la distancia de parada exigible, así como la distancia de visibilidad de adelantamiento y de cruce, que se adjunta en el Apéndice nº1..

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su designación según el Código de la Circulación.

3.2 CRITERIOS GENERALES

En los planos se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando el texto y el tipo de señal.

3.3 DESCRIPCIÓN

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del antiguo MOPTMA, en la actualidad Ministerio de Fomento.

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

- a) Señales de advertencia de peligro

Son las señales tipo "P". Cruce con prioridad, curva peligrosa, etc.

- b) Señalización de reglamentación

Entre estas señales se incluyen las de Prioridad, Prohibición, Restricciones, Obligación y Fin de prohibición o restricción. Son las llamadas tipo "R".

- c) Señales de indicación

En este grupo se incluyen las de indicaciones generales, carteles de orientación y paneles complementarios. También los pórticos y banderolas. Son las señales tipo "S" seguida de un número clasificándose como sigue:

Indicaciones generales (número inferior a 50)

Relativa a carriles (número entre 50 y 99)

De servicio (número entre 100 y 199)

De orientación subdivididos en:

Preseñalización (número entre 200 y 299), dirección (entre 300 y 399), localización entre 500 y 599) y confirmación (entre 600 y 699).

3.4 CRITERIOS GENERALES

Las dimensiones de las señales serán del tipo normal es decir las señales triangulares tipo P serán de 1.350 mm de lado y las circulares de tipo R serán de 900 mm de diámetro.

Las dimensiones de las señales de indicaciones generales serán en general los siguientes:

900 x 1.350 mm	Señales rectangulares
900 x 900 mm	Señales cuadradas

La señalización de los ramales de enlace y carreteras convencionales es en cuanto a color, tipo de alfabeto y altura característica de los mensajes del tipo CCRIGE, habiéndose diseñado los mensajes con letras mayúsculas excepto los nombres comunes que se han diseñado con letras minúsculas.

Los carteles vienen dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indican y teniendo en cuenta las dimensiones de las letras de acuerdo con las normas de composición antes citadas.

Todas estas señales, excepto los carteles situados en banderolas, cuya definición y dimensiones son las indicadas anteriormente, serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, y deben garantizar aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos.

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado.

Todas las señales de advertencia de peligro, prioridad, prohibición, restricción, obligación, fin de prohibición o restricción, indicaciones generales, serán reflectantes con nivel de reflectancia 2. Por lo que se refiere a las señales de orientación (preseñalización, orientación, localización, confirmación y poblado) serán de reflectancia nivel 2.

El reverso de las señales será de un color neutro.

La elección de mensajes se ha hecho de acuerdo con la señalización existente y cuidando la continuidad con tramos adyacentes.

3.5 COLOCACIÓN

Se ha procurado establecer una señalización clara, uniforme y sencilla, donde el tráfico se incorpora o sale de la corriente principal, con el fin de que estos movimientos sean fluidos y, sobre todo, seguros.

Los carteles serán de color blanco con inscripciones en negro.

3.6 SITUACIÓN LATERAL DE SEÑALES

Por separación de la señal respecto al borde del arcén, se entiende la distancia que separa el plano vertical, tangente al borde de la señal más cercano a la calzada, del plano vertical que contiene el borde del arcén situado en el mismo plano vertical de la señal.

Dicha separación será, como mínimo de 0,70 m de ancho, y como máximo de 2,0 m. Normalmente dicha separación será de 1,0 m y siempre que sea posible, se mantendrá constante a lo largo de todo un tramo. La separación se podrá reducir en casos singulares para conseguir una buena visibilidad de la señal.

3.7 PREDIMENSIONAMIENTO DE CARTELES

Durante la fase de obra se diseñaran los carteles necesarios para la señalización de los desvíos de tráfico, siguiendo las indicaciones de la dirección de obra.

3.8 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN

Los elementos de sustentación de las señales son postes.

3.9 CIMENTACIONES

Las cimentaciones necesarias para los postes son de dimensiones muy variables, dependiendo del tipo de soporte, dimensiones de la señal, perfil del terreno, etc.

3.10 HITOS KILOMÉTRICOS

No se encuentra en el tramo ningún hito kilométrico

4 BALIZAMIENTO

Para el diseño de los hitos de arista se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha proyectado la implantación de hitos de arista de tipo I con una equidistancia de 50 m en recta. La ubicación deberá corresponder con múltiplo de 50 m según la progresiva, y uno de cada dos llevará inscrito el número correspondiente al hectómetro.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 0,5 m

Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón y otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior mientras que si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

- Poste
- Material reflexivo y franja negra
- Elementos de anclaje

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará sobre la cara vista del hito.

Criterios de implantación

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta. En el tronco de la carretera el número de hitos de arista por kilómetro será de 19 por cada margen y calzada.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla siguiente

TABLA DE DISTANCIA ENTRE HITOS

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº HITOS POR HM	1º HM CONTIGUO.	2º HM CONTIGUO.	3º HM CONTIGUO.	4º HM CONTIGUO.
< 100	10	10	121/2	162/3	25	50
100-150	121/2	8	162/3	25	50	50
151-200	162/3	6	25	50	50	50
201-300	20	5	331/3	50	50	50
301-500	25	4	331/3	50	50	50
601-700	331/3	3	50	50	50	50
> 1.000	50	2	50	50	50	50

Se han colocado hitos de arista a ambos lados de la calzada, excepto en zonas de incorporación o salida a/de la carretera.

La distribución de estos hitos se realizará de acuerdo con las distancias que marca la referida instrucción en función del radio de las curvas.

Se refuerza el balizamiento de los hitos de arista con captafaros situados en las barreras de seguridad a distancias de 12 m.

5 DEFENSAS

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la Orden Circular 35/2014 "Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos".

5.1 OBJETO DE LA BARRERA DE SEGURIDAD

En este apartado se describen y justifican los dispositivos adoptados para esta finalidad en diversas partes de la obra proyectada.

Las defensas que se ha previsto disponer en el tramo objeto de este proyecto, según las diferentes aplicaciones que más adelante se especifican, son barreras metálicas y barreras de hormigón.

Las barreras de seguridad, como sistema de contención de vehículos son elementos de las carreteras cuya función es sustituir un accidente de circulación por otro de consecuencias más predecibles y menos graves.

Por consiguiente las barreras de seguridad serán necesarias en los casos siguientes:

- Cuando un vehículo que salga de la calzada pueda entrar en colisión con otros móviles, usuarios, vehículos, etc.
- Cuando un vehículo que salga de la calzada esté expuesto a chocar con un obstáculo fijo (árbol, pared, señal, pórtico, báculo, etc.) o caer en un terraplén, curso de agua, etc.

El primer caso se refiere a:

- Tronco de la carretera con vías próximas a ella.

El segundo caso se refiere a:

- Terraplenes con fuerte inclinación.
- Obstáculos fijos.

- Proximidades y paralelismo de cursos de agua.

Las barreras se dispondrán según el riesgo de accidente o lo que es lo mismo el nivel de contención, el comportamiento de la barrera de seguridad según su deformación tras el impacto según los parámetros, de la deflexión dinámica (D), y la anchura de trabajo (W), así mismo se tendrá en cuenta el índice de severidad que supone a los ocupantes del vehículo tras el impacto.

Las barreras incluidas en el proyecto y sus características son las siguientes:

Barrera metálica simple	Barrera semirígida de seguridad para nivel de contención N2, clase de severidad A, ancho de trabajo W5, deflexión máxima 1,20 m de acero laminado, galvanizado en caliente.
Pretil de hormigón	en hormigón armado con nivel de contención H4b, índice de severidad B y deflexión dinámica menor o igual a 98 cm

5.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS BARRERAS DE SEGURIDAD

La barrera de seguridad en el resto de situaciones enumeradas se puede agrupar en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles, elementos de riesgo próximos a la calzada y la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave.
- Zonas cuya protección haya sido incluida en las medidas correctoras para la protección del medioambiente.

La instalación de la barrera de seguridad estará justificada donde la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada, sea inferior a la que se indica en la tabla siguiente, admitiéndose que el riesgo de accidente es el siguiente:

a) Riesgo de accidente muy grave

En cualquier tipo de carretera, y velocidad de proyecto; cuando el tramo estudiado esté en alguno de los siguientes supuestos:

- 1) Paso sobre una vía férrea en servicio.
- 2) Existencia de una vía férrea paralela próxima 1 a la carretera y situada a más de 1 m por debajo del nivel de ésta.
- 3) Existencia a nivel inferior de instalaciones contiguas a una obra de paso, permanentemente habitadas o utilizadas para almacenamiento de sustancias peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.
- 4) Existencia a nivel inferior de cualquier tipo de infraestructura del transporte terrestre, y que en el emplazamiento de la carretera superior concurren curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las contempladas por la Norma 3.1 . I. C. Trazado, para la velocidad de proyecto (Vp) correspondiente.
- 5) Nudos de dos carreteras cuando la del nivel superior tenga una intensidad media diaria de vehículos pesados igual o superior a 2000. La intensidad media diaria a

considerar será la correspondiente al año de puesta en servicio en vías en fase de proyecto o construcción.

a.6) Eventualmente, en emplazamientos singulares en, o junto a la coronación de obras de fábrica, tales como:

Nudos complejos en los que pueda resultar más probable que se produzca un error por parte del conductor.

Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.

Emplazamientos con una accidentalidad por salida de vía anormalmente elevada.

Estructuras singulares, entendiéndose como tales las que tienen luces superiores a 200 m, así como aquellas de menor longitud que salvan zonas singulares (grandes cursos de agua, embalses, valles de muy difícil acceso).

En carreteras con calzadas separadas, cuando la estructura esté inscrita en una alineación circular en planta de radio menor que 300 m.

En carreteras con calzadas separadas, cuando antes de acceder a una estructura exista una pendiente media superior al 3%, continuada de más de 400 m de longitud.

b) Riesgo de accidente grave:

b.1) Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente muy grave, siendo la intensidad media diaria (IMD) por calzada superior a 10000 vehículos.

b.2) Velocidad de proyecto Vp superior a 80 km/h y existencia en las proximidades de:

Ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m y barrancos o zanjas profundas.

Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.

b.3) Velocidad de proyecto Vp superior a 60 km/h y existencia en las proximidades de:

Elementos en los que un choque pueda producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, pantallas acústicas y otros similares).

Obstáculos tales que el choque de un vehículo contra ellos pueda producir daños graves en elementos estructurales de un edificio, paso superior u otra construcción.

Caída desde estructuras y obras de paso, exceptuando obras de drenaje con altura de caída desde la calzada menor de 2 m.

Caída desde muros de sostenimiento (del lado del desnivel) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado.

b.4) Carreteras o calzadas paralelas con circulación en el sentido opuesto, en las que la anchura de la mediana (definida según Reglamento General de Carreteras; R.O. 1812/1994), o que la distancia entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1.

5.3 TRAMOS EN LOS QUE SE INSTALA LA BARRERA DE SEGURIDAD

La barrera empleada ha sido la doble onda simple excepto en los casos en que sea necesaria una inercia mayor por otro tipo de circunstancia, para poder albergar esta barrera se necesita que la distancia de deflexión dinámica sea menor de 1,10 m.

De acuerdo con los criterios anteriormente expuestos, la barrera de seguridad se instala en los bordes de arcén cuando el desnivel de los terraplenes sea mayor de 2 m.

Cuando los tramos de barrera de seguridad que protegen dos obstáculos consecutivos dejan un espacio intermedio inferior a 100 m, se considera que existe un solo obstáculo y el tramo de barrera servirá de protección de ambos obstáculos.

5.4 CARACTERÍSTICAS DE LA BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

Normativa

Será de aplicación todo lo especificado en la normativa vigente, o en su defecto, la normativa en vigor en el momento de la instalación:

- Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- UNE-EN-1317, en especial la Parte 2 "Barreras de Seguridad."

Se deberá comprobar en el momento de su instalación la normativa vigente y adecuar la instalación a la mencionada normativa en el caso de que haya sufrido modificaciones a la de la fecha de ejecución del presente proyecto.

Todas las barreras de seguridad metálicas deberán contar con el marcado CE de conformidad y estarán fabricadas conforme a la norme UNE-EN-1317.

Ejecución

El Contratista realizará un replanteo previo de la actuación donde se definan definitivamente los sistemas de contención a emplear en cada tramo.

Este documento incluirá adicionalmente: el replanteo longitudinal, transversal y en altura de los postes, la definición de los tramos en ángulo, así como la solución adoptada en cuanto a la cimentación de cada sistema de contención. Este documento será presentado para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Cimentación.

Antes de proceder a la implantación de la barrera metálica de seguridad que corresponda, se procederá a la realización del "ensayo in situ para la evaluación de la

resistencia del terreno" conforme a lo definido en el punto 6.5 de la "Orden Circular 35/2014". En caso de no cumplir alguna de las dos condiciones descritas en dicha O.C, se considerará una resistencia del terreno insuficiente.

El número de ensayos a realizar será el definido en los planos de actuación. El número total de ensayos podrá ser modificado por la Dirección Facultativa.

Si el resultado de los ensayos dictamina una resistencia del terreno insuficiente, el Contratista justificará a la Dirección Facultativa la solución finalmente adoptada entre las diferentes alternativas contempladas en los planos. La solución final contará con la aprobación de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá modificar el sistema de sujeción introduciendo las variantes que considere oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

Aprovechamiento de las barreras existentes.

Las barreras existentes podrán ser mantenidas en aquellos tramos que se especifiquen expresamente en los planos de actuación, siempre y cuando el sistema de contención existente se corresponda con una de las barreras contempladas en la O.C. 35/2014 y que se ajuste al nivel de contención exigido en el tramo en cuestión. En caso contrario, se procederá al desmontaje de la barrera actual y a su sustitución por una barrera nueva homologada y con el nivel de contención adecuado.

A estos efectos, el Contratista deberá realizar una inspección exhaustiva de la barrera en aquellos tramos donde el Proyecto contemple una posible reutilización de la barrera existente.

Puesta en obra

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, la planificación de los trabajos de adecuación de las barreras, definiendo el número de fases y la longitud de plataforma que abarca cada fase.

La Dirección Facultativa revisará la colocación de todos los postes, antes de autorizar la colocación de los separadores y las vallas.

El tipo de separador a emplear será el normal, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio de la Dirección Facultativa, el reducido.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas, deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

"El fabricante deberá proporcionar un manual para la instalación que permita garantizar el buen comportamiento del sistema de contención". Dicho manual incluirá los detalles de mantenimiento e inspección.

Las barreras deberán ser montadas y puestas en obra por un instalador autorizado por el suministrador del sistema que asegure y verifique que el montaje se ha realizado conforme a las directrices establecidas por el fabricante y a la Orden Circular 35/2014. Así mismo, se deberá emitir un certificado de montaje al final de los trabajos confirmando la correcta puesta en obra del sistema.

Prevía autorización por parte de la Dirección de las Obras, el Contratista podrá contratar a un instalador no autorizado, siempre y cuando, exista un agente adherido al suministrador que, al final de los trabajos, supervise y certifique que la instalación se ha realizado de acuerdo a sus directrices técnicas de montaje y ejecución.

Los abatimientos y uniones a otros sistemas de contención serán los indicados por el suministrador del sistema. Todas las transiciones a otros sistemas de contención se realizarán en obra de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante para la continuidad y transición del sistema de contención y siempre dentro de los criterios establecidos por la Orden Circular 35/2014 del Ministerio de Fomento.

Las correcciones y arreglo a que se vea obligado el Constructor hasta la satisfactoria terminación, correrán por cuenta de éste.

Medición y abono

La medición y abono del sistema de contención se efectuarán por metros lineales realmente ejecutados en obra y se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

Los precios de las barreras comprenden el replanteo de la actuación, la fabricación, transporte y montaje, postes, separadores, vallas, tornillería, así como la maquinaria y el resto de unidades necesarias hasta su completa terminación en obra.

Se encuentra repercutido en el precio, los ensayos a realizar para la caracterización resistente de los terraplenes, de forma que no serán objeto de abono independiente. Igualmente, se incluyen los abatimientos y las conexiones entre los diferentes sistemas de conexión.

El precio incluye la cimentación de las barreras mediante su hincapié en el terraplén. En caso de que la cimentación de la barrera sea diferente a su hincapié directa en el terraplén, el abono de cimentación se realizará de forma independiente conforme al cuadro de precios Nº 1 de la unidad que corresponda, en función de la solución finalmente adoptada.

ANEJO Nº 5: SOLUCIONES AL TRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	TRAMOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN	1
3	APLICACIÓN DEL MANUAL DE OBRAS	1
4	MEDICIÓN Y ABONO	3

1 INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se desarrolla el estudio justificativo de las medidas adoptadas para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras, y las soluciones adoptadas conforme a la Instrucción 8.3-IC, de señalización de obras, para la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras previstas en el presente Proyecto, tal y como se establece en el apartado a) del punto 8º de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

Dicho estudio se realiza conforme a los principios básicos establecidos en la norma de carreteras 8.3-IC, de señalización de obras, adaptándose a lo fijado en la misma en lo relativo a la ordenación de la circulación, a la limitación de la velocidad, y al cierre de carriles a la circulación y a la desviación a carriles provisionales. Igualmente, la propuesta se ajusta a la utilización de los elementos y dispositivos de señalización y balizamiento incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la citada norma.

Asimismo, la solución adoptada se ajusta a lo establecido en el manual de ejemplos de señalización de obras fijas, tanto en lo relativo a las medidas adoptadas como a las puntualizaciones de tipo práctico incluidas en dicho manual.

Destacar que debido a la IMD en la carretera M-521 donde se va a ejecutar la obra, hacen necesario que en la obra se implanten medidas encaminadas a garantizar la seguridad vial provisional.

2 TRAMOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN

En el presente proyecto, se realiza una rehabilitación del firme en la carretera M-521 buscando una mejora en el firme.

Serán necesarias múltiples fases de obra para minimizar el impacto sobre el tráfico, aunque lógicamente la influencia de las obras en el tráfico se hará patente durante los meses que dura la obra. Debido a las características topográficas, entradas y salidas, etc... se contempla la ejecución de tráfico alternativo.

Inicialmente se ejecutarán las actuaciones singulares. Para mantener la circulación durante la ejecución de las obras, se propone actuar en la mitad de una calzada únicamente, estando el tráfico abierto alternativamente en el carril que queda libre, en la margen en la que no se trabaja en esos momentos.

Así se propone la ejecución de las obras por tramos en un sentido dejando el otro carril libre para la circulación de los vehículos, estableciendo. En el caso de que sea necesario ocupar parte del otro carril para realizar las obras,

En el caso de existir terceros carriles o carriles adicionales para vehículos lentos, se cortara como máximo un carril.

Durante la reposición del firme se trabajará a la mitad de la calzada. Así se propone la ejecución de las obras por tramos en un sentido dejando el otro carril libre para la circulación de los vehículos, estableciendo. En el caso de que sea necesario ocupar parte del otro carril para realizar las obras,

3 APLICACIÓN DEL MANUAL DE OBRAS

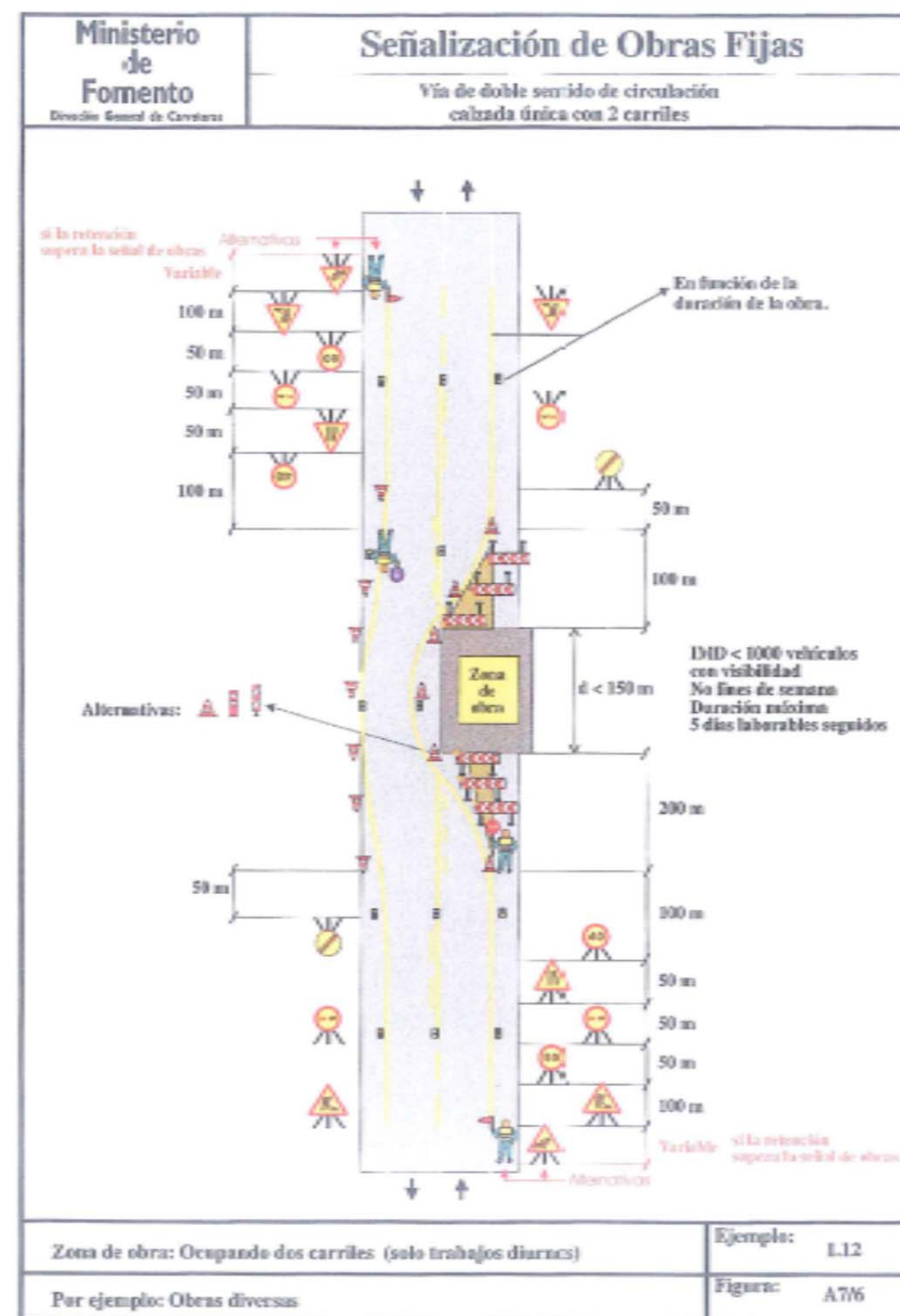
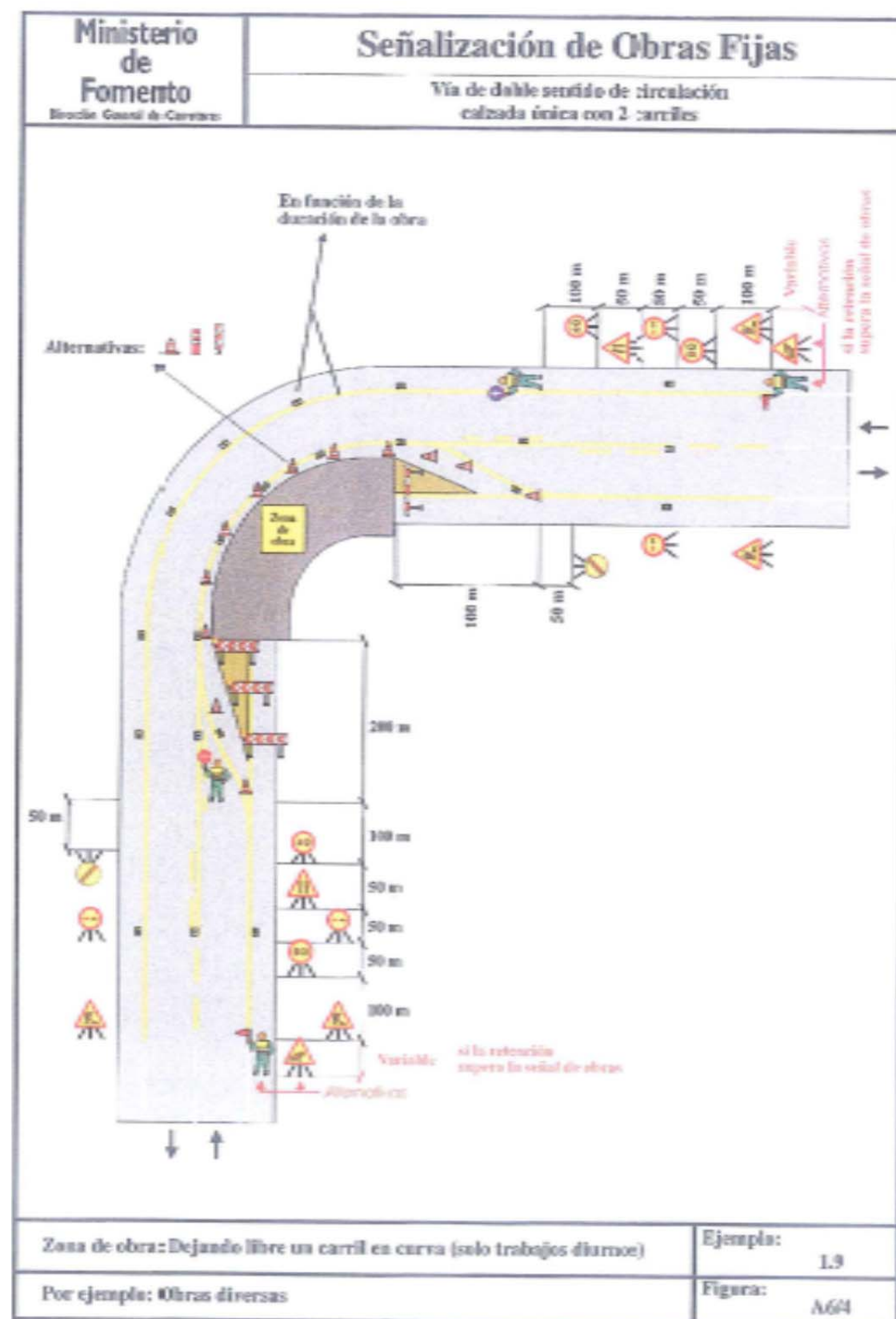
Teniendo en cuenta todas las consideraciones en el punto anterior, se estima como ejemplo más adecuado para la señalización de las obras proyectadas en cada caso el siguiente, según el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas":

En este caso se establecen las señales y el balizamiento a aplicar en un caso similar al de las obras proyectadas

La señalización de los ejemplos es la mínima recomendada por el manual de ejemplos de aplicación. El director de obra podrá, según su criterio y por causas fundamentadas de seguridad vial, variar o adaptar la señalización indicada, siempre según los criterios de la Instrucción 8.3-IC.

A continuación, se reflejan el esquema de la señalización a adoptar durante la ejecución de las obras, tanto si los trabajos se realizan en recta, como si se realizan en curva. También se adjunta un esquema correspondiente al hipotético caso de que sea necesario ocupar parte del carril contrario para ejecutar las obras.

SEÑALIZACION PROVISIONAL EN TRAMOS DE CALZADA UNICA



4 MEDICIÓN Y ABONO

En el siguiente cuadro se indica el número de señales o elementos de balizamiento necesarios. Así mismo se valora el coste de un grupo de señales y equipo de señalistas.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
52001	8,000	Ud	Señal reflexiva triangular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada	133,90	1.071,20
52002	10,000	Ud	Señal reflexiva circular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada.	172,63	1.726,30
51013	40,000	Ud	Cono de balizamiento tipo TB-6, colocado en señalización de obra, incluso mantenimiento y retirada.	8,18	327,20
52027	6,000	Ud	Panel complementario TB-5, de 1400 x 250 mm, para veinte usos, colocado en obra, incluso soporte, mantenimiento y retirada	92,86	557,16
54044	2,000	Ud	Triple luz ámbar TL-4, incluso mano de obra para desplazamientos durante la ejecución de las obras.	65,64	131,28
50110	30,000	Dia	Equipo constituido por señalistas y señales para corte de carril alternativo.	270,34	8.110,20
51010	300,000	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm amarilla	0,51	153,00
Total Cap.					12.076,34

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOCE MIL SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

ANEJO Nº 6: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	LISTADO DE ACTIVIDADES.....	1
3	CONDICIONANTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS	1
3.1	INTRODUCCIÓN	1
3.2	DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO	1
3.3	COEFICIENTE REDUCTOR POR INCLEMENCIAS METEOROLÓGICAS.....	2
3.4	COEFICIENTE REDUCTOR POR DIAS FESTIVOS	2
3.5	COEFICIENTE MINORADOR DEL RENDIMIENTO DE MAQUINAS	2
3.6	TABLA RESUMEN DE COEFICIENTES	2
4	CÁLCULO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	2
5	PROGRAMACIÓN DE LA OBRA DIAGRAMA DE GANTT	2

1 INTRODUCCIÓN

Se describe en este anejo la programación prevista para las obras objeto del presente proyecto, así como la justificación del plazo de obra propuesto.

El presente anejo se redacta cumpliendo lo establecido en los artículos 63 y 69 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/75 de 25 de Noviembre).

Los plazos indicados en el anejo para cada una de las unidades tienen el carácter meramente indicativos. El contratista adjudicatario, al inicio de la obra, deberá cumplir lo establecido en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación del Estado y en el Artículo 3.2.1 .9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto: "Programa de Trabajos" , debiendo presentar a la Dirección de obra un programa de trabajos suficientemente detallado , así como una relación de los medios que pretende utilizar para el desarrollo de los trabajos .

En los apartados siguientes se explica someramente el proceso seguido para la confección del programa de trabajos. Si bien la definición de detalle del programa de trabajos corresponderá al adjudicatario de la misma en función de los medios de que disponga y de su rendimiento, se hace necesario a nivel de proyecto definir una planificación estimada.

Se aborda en consecuencia en el presente anejo, aunque con carácter meramente indicativo, una programación de las obras a partir de rendimientos medios globales en obras de similares características y localización a las descritas en el presente proyecto, deducidas de la experiencia del Ministerio de Fomento.

Se ha estimado el plazo de la obra en 3 meses, en función de los rendimientos medios de los equipos de maquinaria y de las relaciones de dependencia entre las distintas actividades según el estudio que se incorpora más adelante.

Se ha realizado un diagrama de Gantt de carácter orientativo sobre el programa de ejecución de las obras definidas por el presente proyecto. El diagrama incluye la valoración total y parcial de la obra a ejecutar por actividades y por meses.

Las actividades recogidas en la programación son las principales unidades de obra de que consta el proyecto, analizándose con mayor detalle aquellas cuya ejecución influye más en el plazo de obra o en la programación de las distintas actividades de la misma.

Para la obtención de los plazos parciales se han considerado, en general, los rendimientos utilizados para la justificación de los precios unitarios, aplicados en semanas laborales de 5 días y jornadas de 8 horas, sin excepciones de ningún tipo. Así mismo se han considerado 4 semanas por mes, es decir, no se incluyen días festivos ni periodos especiales. La razón de utilizar este calendario se debe a que todas las actividades incluidas en el programa de obra han sido afectadas por un

coeficiente reductor, explicado en el apartado 3 del anejo, en el que se incluyen tanto las incidencias de orden climático, como aquellas de naturaleza laboral que pueden afectar a las actividades de obra. Este coeficiente se aplica sobre el rendimiento previsto, dando lugar a una prolongación del plazo de ejecución de la actividad en estudio. Si se incluyese en el calendario de programación los días no laborables, se estaría duplicando esta afección de modo incorrecto.

2 LISTADO DE ACTIVIDADES

Los criterios que se han empleado para seleccionar las actividades más importantes desde el punto de vista de la programación de obra y de la definición de equipos de trabajo son cuatro:

- Peso económico.
- Complejidad técnica
- Plazo de ejecución
- Hitos dentro de la obra.

3 CONDICIONANTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS

3.1 INTRODUCCIÓN

Todos los rendimientos utilizados han sido afectados por un coeficiente de reducción (CR), independiente de aquellos coeficientes de eficacia, disponibilidad, tiempos muertos, etc., que son propios de la actividad en sí o de los medios empleados . Este coeficiente reductor engloba dos afecciones de tipo genérico, unas externas y otras climatológicas.

Las afecciones externas valoran el incremento de plazo motivado por los días no laborables que puedan coincidir con el periodo de ejecución del proyecto.

Las afecciones climatológicas valoran las condiciones climatológicas adversas para la ejecución de las obras. Los coeficientes de reducción aplicados se calculan en función de criterios restrictivos y limitaciones de orden general, de acuerdo con unas condiciones climatológicas semejantes a las de la zona de proyecto.

3.2 DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

En el cálculo de los días realmente trabajados en cada mes intervienen tres tipos de reducción:

Los días de climatología adversa, cuya incidencia se traduce con un coeficiente de reducción a aplicar a los días laborables y que ha de determinarse por clases de obras.

Los días festivos, que varían según el año y la localidad.

Un coeficiente minorado que recoge la reducción del rendimiento teórico de las Máquinas, inducida por una climatología adversa.

En función de estos coeficientes se ha realizado el cálculo del "Coeficiente Reductor", en adelante CR, para las siguientes clases de obra:

- Materiales bituminosos
- Otras unidades de obra

3.3 COEFICIENTE REDUCTOR POR INCLEMENCIAS METEOROLÓGICAS

Para determinar el coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM) de cada clase de obra, se ha seguido la publicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento "Isolneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo". Se han obtenido los coeficientes correspondientes a días con temperatura mínima mayor de 0°C y 5°C y a días con precipitación inferior a 1 y 10 mm, ambos con periodo de retorno de 10 años, equivalente por tanto a una probabilidad del 90% de no ser rebasados.

A partir de dichos coeficientes, se recogen a continuación los criterios para determinar el porcentaje de días aptos y CIM resultantes para cada tipo de trabajos, así como los CIML, coeficiente reductor de días laborables debido a condiciones climatológicas adversas, que recoge la posibilidad de que entre los días de climatología adversa existan días festivos.

ACTIVIDAD	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE DÍAS APTOS	CIM	CIML
Materiales Bituminosos	Días en que la temperatura es superior a 5°C y la precipitación inferior a 1 mm	0,630	0,752
Otros materiales de obra	Días de lluvia con precipitación inferior a 10 mm	0,833	0,888

3.4 COEFICIENTE REDUCTOR POR DIAS FESTIVOS

Para tener en cuenta las fiestas nacionales, locales y días de convenio, se aplica un coeficiente reductor CD a los rendimientos obtenidos, para hacer notar la posibilidad de que un día festivo caiga en un día laborable, y se reduzca de este modo el rendimiento calculado.

Dicho coeficiente, para 365 días naturales anuales, 52 sábados, 52 domingos, 14 festivos y 3 días de convenio, resulta valer 0,93.

$$CD = 1 - \frac{\text{días festivos}}{\text{lunes a viernes}} = 1 - \frac{17}{365 - 104} = 0,93$$

3.5 COEFICIENTE MINORADOR DEL RENDIMIENTO DE MAQUINAS

Como se ha comentado en la introducción de este apartado, se establece adicionalmente un coeficiente minorado del rendimiento de máquinas, motivado por condiciones climáticas poco favorables al funcionamiento óptimo de los mecanismos de los equipos.

$$CM = 0,98$$

3.6 TABLA RESUMEN DE COEFICIENTES

A continuación se presenta una tabla que recoge todos los coeficientes desarrollados en los puntos anteriores, así como el valor del coeficiente de reducción de rendimientos (CR) resultante para cada una de las actividades estudiadas.

ACTIVIDADES	COEFICIENTES				
	CIM	CIML	co	CM	CR
Mat Bituminosos	0,630	0,752	0,930	0,980	0,685
Otras actividades	0,833	0,888	0,930	0,980	0,809

4 CÁLCULO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES





























Se ha calculado el tiempo de duración neto de cada actividad del diagrama de barras. Para ello se parte de la medición de una serie de unidades características que definen aproximadamente el volumen o cuantía de cada actividad. Se emplea, por ejemplo, el peso de mezclas a extender, o los metros lineales de marcas viales de la señalización a ejecutar.

Se han aplicado unos rendimientos medios que pueden considerarse como normales o habituales en este tipo de obras, deducidos de la experiencia del Ministerio en trabajos similares. Dichos rendimientos han sido afectados por coeficientes reductores de rendimientos deducidos en el apartado anterior. La aplicación de estos rendimientos medios a las mediciones características conduce a la obtención del tiempo de duración neto de cada actividad.

5 PROGRAMACIÓN DE LA OBRA DIAGRAMA DE GANTT

En el diagrama de barras adjunto se indica la programación prevista para la obra. La duración total de la misma es de 10 meses.

Para la definición de la programación de los trabajos a realizar se han tenido en cuenta las condiciones de precedencia temporal necesarias para la correcta coordinación de las diferentes actividades. En el diagrama se indica además la duración de cada actividad, obtenida del estudio de rendimientos descrito en el apartado anterior, y redondeada a meses completos.

	MES 1		MES 2		MES 3		P.E.M.	P.B.L.
DEMOLICIONES							7.117,26	10.248,14
EXPLANACIONES							470,20	677,04
EXCAVACION DE PILOTES							22.613,55	32.561,25
EJECUCION VIGA DE ATADO							18.657,22	26.864,53
ZAHORRA ARTIFICIAL							2.182,91	3.143,17
GEOTEXTIL ANTIREMONTE							4.690,30	6.753,56
M.B.C. EN INTERMEDIA							7.852,60	11.306,96
M.B.C. EN RODADURA							6.165,15	8.877,20
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS							2.067,97	2.977,66
SEÑALIZACION DE OBRAS							12.713,75	18.306,53
SEGURIDAD Y SALUD							3.559,81	5.125,78
GESTION DE RESIDUOS							1.397,58	2.012,37
P.E.M. QUINCENAL Y MENSUAL	11.566,64	18.020,89	15.147,35	12.273,80	14.482,70	17.996,91	89.488,29	128.854,19
P.E.M. ACUMULADO	11.566,64	29.587,53	44.734,88	57.008,68	71.491,38	89.488,29		
P.B.L. QUINCENAL Y MENSUAL	16.654,80	25.948,28	21.810,67	17.673,04	20.853,64	25.913,76		
P.B.L. ACUMULADO	16.654,80	42.603,08	64.413,75	82.086,79	102.940,43	128.854,19		

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

ANEJO Nº 7: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	12
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	12
3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	13
4	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	13
5	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	14
6	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS IN SITU.....	14
7	ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS	16
8	RETIRADA Y LIMPIEZA DE RESIDUOS AL FINALIZAR LAS OBRAS.....	17

APÉNDICE Nº 1: LISTADO DE EMPRESAS AUTORIZADAS POR LA COMUNIDAD DE MADRID PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	7
--	---

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se redacta en cumplimiento de R.D. 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a nivel estatal, para el "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPARACIÓN DEL FIRME EN LA CARRETERA M-521. P.K. 4+800 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA".

Los residuos de construcción y demolición suponen uno de los impactos más significativos de las obras por su gran volumen y su heterogeneidad. La primera razón reside en que acelera el ritmo de colmatación de los vertederos y eleva el número de transportes por carretera; la segunda, porque dificulta enormemente las opciones de valorización del residuo (ya que se incrementa el coste posterior del reciclaje).

La solución a esta problemática se basa en las recomendaciones del principio de jerarquía: reducir, reutilizar y reciclar.

Sin embargo, este principio sólo es viable si se realiza una separación y recogida selectiva cuyas ventajas son las siguientes:

- Mediante la separación y recogida selectiva se reduce el volumen aparente de los residuos generados al disminuir los espacios huecos del contenedor.
- Se contribuye a dar una imagen de orden y de control general en la obra.
- Solamente mediante la separación y recogida selectiva se puede llevar a cabo una gestión responsable de los residuos peligrosos. Si un residuo peligroso contamina al resto de residuos, el conjunto debe gestionarse como peligroso.

Conforme a lo dispuesto en el art. 4, de la citada ley, el productor de residuos de construcción y demolición deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de

construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Los principales residuos generados en la obra proyectada serán los resultantes de la demolición parcial de los tableros y acerados en las estructuras consideradas y, en caso de requerirse por insuficiencia de longitud del paso superior, excavaciones en los accesos para la implantación de losas para la disposición de los sistemas de contención.

El presente Estudio de la Gestión de Residuos de Demolición y Construcción tiene como finalidad la estimación de los residuos que se prevé producir en los trabajos directamente relacionados con la obra y servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra, por lo tanto, deberá incluir las previsiones detalladas para la separación, reutilización, recogida, transporte y valoración o eliminación segura de todos los residuos generados en la obra, sean estos inertes, asimilables a urbanos o peligrosos.

El Contratista (poseedor), por lo tanto, antes del inicio de las obras, deberá presentar un Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, que deberá someter a la aprobación de la Dirección Facultativa y de la propiedad.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Todos los residuos que se generen en la obra serán gestionados de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente tanto estatal como de la provincia de Madrid.

Legislación Estatal:

- Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Residuos Tóxicos y Peligrosos y su modificación mediante R.D. 952/1997, de 20 de junio por el que se modifica.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por el que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Orden de 28 de febrero de 1989 y Orden de 13 de junio de 1990, por las que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 5 de octubre de 2000 por la que se modifican los anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

Legislación Autonómica:

- ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- LEY 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Esta Ley tiene por objeto establecer en el marco de la normativa de la Unión Europea, de la legislación básica del Estado y de las competencias de la Comunidad de Madrid, el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos, fomentando, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como la regulación de los suelos contaminados, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud humana.
- Acuerdo de 21 de febrero de 2002, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el plan de gestión integrada de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid 2002-2011.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Corrección de errores de Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el caso concreto del presente Proyecto se afrontan la definición técnica y económica de las actuaciones de adecuación de los sistemas de contención en la estructura:

- Carretera M-130, desde el p.k. 3+000 hasta el P.K 12+400.

Las obras a ejecutar se corresponden en general con las que se enumeran a continuación:

Saneamiento, limpieza y desmontajes:

- Bacheos de pavimento de mezcla bituminosa.
- Desmontaje de barrera flexible tipo doble onda, para prolongación de abatimientos.

Actuaciones en plataforma:

- Colocación de barreras de seguridad metálicas.
- Sellado de fisuras de calzada
- Extendido de microaglomerados
- Pavimentado con mezclas bituminosas

4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Como medidas generales se han de tener presentes las siguientes indicaciones:

- Optimización de la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de encarecer, origina la aparición de sobrantes de construcción.
- Acopios de materiales fuera de las zonas de tránsito, de modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, con el fin de evitar que la rotura de piezas origina la producción de nuevos residuos.
- El personal de la obra deberá ser consciente de la importancia de reducir la cantidad de residuos en la medida de lo posible, y deberá estar correctamente formado y sensibilizado en materia medioambiental.
- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra, sino que se deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de agua alcalinizada (agua con lechada de cemento).
- Se impedirán en obra las malas prácticas en general, que de forma indirecta puedan originar residuos imprevistos como el derroche del material.

5 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos que se generen en esta obra podrán ser englobados dentro de los siguientes apartados.

- Firmes derivados de la demolición o fresados en las carreteras.
- Elementos metálicos procedentes del desmontaje de barandillas deterioradas y barreras metálicas

El poseedor de los residuos (constructora que ejecute la obra) habrá de hacer constar en documento fehaciente, la cantidad de estos residuos, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla anexa. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

FASE 1	Medición estimada
fresados	67,32 m ³
Elementos metálicos	714,94 kg
Elementos de plástico	0,10 m ³

Los elementos metálicos retirados, correspondientes a los sistemas de contención existentes, que no sean reutilizados en la propia carretera, serán retirados a centro de acopios de la Comunidad de Madrid para su reciclaje o segundo empleo o bien a un gestor autorizado.

Paralelamente se precisará la retirada de los elementos metálicos que configuran los actuales sistemas de contención, que si serán reutilizables. La parte correspondiente a postes u otros elementos que se deterioren durante su retirada (por ejemplo postes de barrera bionda) deberán ser enviados a un gestor de residuos y serán considerados como elementos reutilizables y reciclables.

En esta estimación de recursos no se prevé la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión

de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Por otro lado, los residuos generados por las instalaciones de explotación de la obra tales como las oficinas, almacenes, laboratorios, comedores, etc. deberán ser gestionados por el Contratista conforme a su sistema de calidad. Por el tipo de obra y por el volumen previsto de residuos se ha considerado que se procederá a su carga y transporte a Centro de Gestión en el mismo momento en el que se produce la extracción, tanto en el capítulo relacionado con la excavación de tierras como en el específico de la demolición de la estructura.

Para volúmenes menores y generados de forma no continuada se ha previsto un contenedor a lo largo de la duración de la obra para que puedan ser temporalmente almacenados antes de su retirada.

6 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS IN SITU

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Mientras estos residuos permanezcan en el poder de la constructora, deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, tal y como se ha comentado en el capítulo anterior.

Para separar los residuos generados se dispondrán de contenedores adecuados cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.

La disposición de las tierras/firmes y hormigones, y de los elementos metálicos levantados (elementos de protección, etc.) se realizará sobre una superficie adecuadamente acondicionada y acotada en el área de acopio para evitar su mezcla con otro tipo de residuos.

Se prevé minimizar la zona de acopios de residuos de construcción y demolición mediante el traslado inmediato de los escombros a un centro autorizado de tratamiento de estos residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado por la Comunidad Autónoma de Madrid de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

A través de la aplicación informática www.madrid.org se pueden consultar los distintos Centros en función del tipo de residuo entrando en:

Medio Ambiente # Residuos # Listados de gestores y transportistas de residuos.

Los listados disponibles para consultar son:

- Listado de empresas autorizadas por la Comunidad de Madrid para realizar actividades de gestión de Residuos No Peligrosos.
- Listado de empresas inscritas en el Registro de Gestores Residuos No Peligrosos.
- Listado empresas inscritas en el Registro de Transportistas de Residuos NO Peligrosos
- Listado de Gestores de Residuos Peligrosos
- Listado de Gestores de Vehículos al Final de su Vida Útil (VFFVU)
- Listado de Gestores de RAEEs inscritos en el registro
- Empresas de la Comunidad de Madrid que realizan actividades de reutilización de cartuchos tóner
- Listado de Transportistas de Residuos Peligrosos autorizados por la Comunidad de Madrid (Asumen la titularidad del residuo)
- Listado de Transportistas de Residuos Peligrosos inscritos en Registro (No Asumen la titularidad del residuo)
- Listado de empresas inscritas en el Registro de Intermediarios de la Comunidad de Madrid

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Para situar dichos contenedores se reserva una zona con acceso desde la vía pública aledaña a la obra que se señalizará convenientemente.

En la instalación de la obra, el contratista deberá poseer un sistema de tipo punto limpio con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. En el caso de residuos sólidos, se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo.

Aunque no se prevé la generación de residuos potencial contaminantes, si estos se produjesen, se deberá disponer de contenedores adecuados situados sobre terrenos impermeabilizados.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de asilamiento necesarias.

7 ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

En la siguiente tabla se indica los residuos de demolición y construcción que se esperan generar en obra, junto con la indicación de su código LEER (Orden MAM/304/2002), el volumen o peso esperado y el tipo de destino estimado.

Código	TIPOS DE RESIDUOS						
17	Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada)						
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO	
17 01 01	Hormigón		X				
17 01 02	Ladrillos		X				
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		X				
17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.		X				
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.		X				
17 02	Madera, vidrio y plástico	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO	
17 02 01	Madera.		X				
17 02 02	Vidrio.		X				
17 02 03	Plástico.		X				
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X		Sin estimar		Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		X				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	X		67,32	161,57	Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.		X				
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO	
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		X				
17 04 02	Aluminio.		X				
17 04 03	Plomo.		X				
17 04 04	Zinc.		X				
17 04 05	Hierro y acero.		X				
17 04 06	Estaño.		X				
17 04 07	Metales mezclados.	X		0,09	0,71	Centro Acopios CAM y Reciclaje. Envío a planta de tratamiento.	

Código	TIPOS DE RESIDUOS					
17	Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada)					
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.		X			
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.		X			
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.		X			
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		X			
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		X			
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		X			
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		X			
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		X			
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		X			
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 06 01'	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		X			
17 06 03'	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		X			
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603		X			
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		X			
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso.	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.		X			
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01 ("Pladur").		X			
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	SI	NO	VOLUMEN (m³)	PESO (t)	DESTINO
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		X			
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (sellantes con PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		X			
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		X			

Código	TIPOS DE RESIDUOS				
17	Residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada)				
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos		X		

Los materiales férricos que pudieran aparecer serán recogidos por gestor autorizado y trasladado a fundición para su aprovechamiento.

Las barandillas y sistemas de contención serán retirados a centro de acopios de la Comunidad para su posible reutilización o a gestor autorizado.

Los residuos derivados del fresado del pavimento asfáltico se transportarán a un Centro autorizado por la Comunidad Autónoma de Madrid para su eliminación.

Por último, parte de las tierras de excavación se reutilizarán en la propia obra para el relleno de excavación, el resto serán llevados a un centro autorizado para su depósito.

8 RETIRADA Y LIMPIEZA DE RESIDUOS AL FINALIZAR LAS OBRAS

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existente en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierra y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente según la legislación vigente dependiendo de la clasificación y tipo de residuo.

El importe del presupuesto de ejecución material destinado para la gestión de residuos asciende a la cantidad de 3.887,50 € en el que se incluyen los costes de transporte (carga, transporte y descarga) y gestión (cánones) necesarios para su tratamiento.

Madrid, Agosto de 2015
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Roberto W. Peña Sánchez

**APÉNDICE Nº 1: LISTADO DE EMPRESAS AUTORIZADAS POR LA
COMUNIDAD DE MADRID PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE
GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

ANEJO Nº 7: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

CENTRO	DOMICILIO	ACTIVIDAD	RESIDUOS
ALEACIONES ANLLA, S.L.	C/ SISONES, 5 - Pol. Ind. El Cascajal	Valorización de residuos de aluminio	Limaduras, metales y chatarras de aluminio.
CIF: B81437410 AAI/MD/G16/08082	28320 PINTO Telf.: 916924010		
ALUMINIOS LA ESTRELLA, S.L.	C/ LA VELILLA, 25 - Pol. Ind. Cobo Calleja	Pretratamiento mecánico de residuos de metales férreos y no férreos, valorización de chatarra de aluminio. Almacenamiento de residuos metálicos no peligrosos.	Limaduras, metales férreos y no férreos. Metales mezclados. Aluminio.
CIF: B28249431 AAI/MD/G18/08026	28947 FUENLABRADA Telf.: 916422566		
ARCELOR-MITTAL MADRID, S.L.	Ctra. Madrid-Toledo Km. 9,200	Valorización de residuos de metales férreos	Limaduras, virutas y chatarras de metales férreos.
CIF: B80480304 AAI/MD/G16/08059	28021 MADRID Telf.: 917972300		
VERTEDERO LAS MULAS, S.L.	CAMINO DE LAS MULAS, S/N - POL. 16. PARAJE "LOS GRANADOS"	Reciclaje y Eliminación	Hormigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Residuos de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el Código 17 03 01. Cobre, bronce, latón. Aluminio. Plomo. Zinc. Hierro y acero. Estatio. Metales mezclados. Tierras y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas. Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos distintos de los especificados en el Código 19 12 11.
CIF: B84550995 B-84550995/MD/21/07122	28945 FUENLABRADA Telf.: 699067585		
TEC REC, S.L.	Cañada Real de Merinas, Km. 0,7 (desde la N-III, Km. 13,500)	Reciclaje	Hormigón. Ladrillos. Tejas y Materiales Cerámicos. Residuos de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos a los especificados en el código 170106. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B83128454 B-83128454/MD/21/02034	28051 MADRID Telf.: 913326508		
TRANSANC, S.L.	Avda. Constitución, nº 24	Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición	Hormigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Metales mezclados. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Otros residuo mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas. Materiales de construcción a partir de yeso. Envases de papel y cartón.
CIF: B78376126 B78376126/MD/21/10160	28821 COSLADA Telf.:		
TRANSPORTE Y CLASIFICACION DE RCD, S.L.	Camino de la Lefta, Parcela 14.	Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición	Homigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Metales mezclados. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los Códigos 17 06 01 y 17 06 03. Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el Código 17 08 01. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B84041820 B84041920/MD/21/10155	28031 MADRID Telf.: 916524173		

SELECCIÓN Y RECICLADO, S.L.	C/ CARPINTEROS, 9 - POL. IND. VALDEFUENTES	Reciclaje	Hormigón, Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos. Residuos de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos a los especificados en el código 170106. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas
CIF: B84121086 B-84121086/MD/21/07120	28939 ARROYOMOLINOS Telf.: 629200472		
SEMPSA JOYERIA PLATERIA S.A.	AVDA. LA DEMOCRACIA, 13 - Pol. Ind. Vallecus Sur	Recuperación de metales preciosos	Recortes, catalizadores, escobillas, escorias y escamas que contienen metales preciosos sin componentes peligrosos.
CIF: A82744681 AAI/MD/G16/08041	28031 MADRID Telf.: 913829136		
SISTEMAS INTEGRALES SANITARIOS, S.A.	C/ BATALLA BRUNETE, 30	Almacenamiento de residuos	Radiografías y Películas Fotográficas. Medicamentos no peligrosos. Pilas Alcalinas y Residuos Biodegradables de cocinas y restaurantes.
CIF: A81098642 A-81/098642/MD/21/07114	28946 FUENLABRADA Telf.: 914989215		
SUFIRECUPRO GESTION, S.L.	C/ D2, SECTOR 42º POL. IND. COINTRA	Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición	Homigón. Ladrillos. Tejas y mateiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B85334340 B85334340/MD/21/10158	28806 ALCALA DE HENARES Telf.: 917650425		

CENTRO	DOMICILIO	ACTIVIDAD	RESIDUOS
RED ESPAÑOLA DE LOGÍSTICA, S.L.	AVDA. DE ANDALUCÍA, 148	Almacenamiento de residuos.	Pilas alcalinas. Otras pilas y acumuladores no peligrosos.
CIF: B80676877 B-80/676877/MD/21/07130	28340 VALDEMORO Telf.: 918095345		
REFINERIA DIAZ S.A.	C/ TORENO, 47 - Pol. Ind. Cobo Calleja	Valorización de residuos de aluminio	Chatarras de aluminio.
CIF: A78614567 AAI/MD/G18/08105	28947 FUENLABRADA Telf.: 916424230		
ROCA SANITARIO S.A.	C/ CAMARILLA, S/N	Valorización de residuos de metales férreos	Chatarras de metales férreos.
CIF: A08037392 AAI/MD/G16/08038	28806 ALCALA DE HENARES Telf.: 918878800		
SALMEDINA, TRATAMIENTO DE RESIDUOS INERTES, S.L.	Cañada Real de Merinas o Senda Galiana, Camino de los Aceiteros, 101	Reciclaje y Eliminación	Hormigón, Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos. Residuos de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos a los especificados en el código 170106. Vidrio, Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301, Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603, Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 170801, Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B82899550 B-82899550/MD/21/05094	28052 MADRID TelE: 912121050		

RECOGIDAS DEL ACEITE S.L.	C/ BRINCADERO, 39	Almacenamiento	Aceites vegales de fritura
CIF: B85250702 B-85250702/MD/21/08136	28750 SAN AGUSTÍN DE GUADALIX TelF: 627543932		
RECUPERACIONES NIETO, S.L.	C/ Horeajo, n1 26, Pol. Ind. Las Arenas	Almacenamiento, prensado y cizallado de Vehículos al Final de su Vida Útil sin componentes peligrosos. Almacenamiento, clasificación, trituración y compactación de residuos no peligrosos.	Madera. Plásticos. Papel y Cartón. Textiles. Vidrio. Neumáticos fuera de uso. Cobre. Aluminio. Acero inoxidable. Chatarras férricas. Vehículos al Final de su Vida Úti Descontaminados.
CIF: B28555001 B28555001/MD/21/09148	28320 PINTO TelF: 916914712		
RECUPERACIONES Y REICLAJES ROMÁN, S.L.	C/ LOS VASCOS, 17 P.I. COBO CALLEJA	Almacenamiento y molienda de escorias y espumas. Almacenamiento y clasificación.	Aluminio, Latón, Cobre y Bronce. Residuos metálicos.
CIF: B81319832 AAI/MD/G18/08074	28947 FUENLABRADA TelF: 916422562		
RECYOIL ZONA CENTRO, S.L.	C/ PIO FONT YQUER, S/N - POL. IND. LA GARENA - SECTOR 42B	Transesterificación	Aceites vegetales
CIF: B85335776 AAI/MD/G16/08023	28806 ALCALÁ DE HENARES TelE: 918796704		
RCD RECICLADOS DE RESIDUOS MADRID, S.L.	PLANTA DE TRATAMIENTO, PARCELA 68 - POL. 6, PARAJE LOS LLANOS	Reciclaje	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos. Residuos de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos a los especificados en el código 17 01 06.
CIF: B83346254 B-83346254/MD/21/07110	28021 MADRID TelF: 915449474		
RECICLADO DE RESIDUOS GRASOS, S.L. (RESIGRAS)	P.I. LA FRONTERA, NAVE 29	Agrupamiento y Pretratamiento.	Aceites Vegetales.
CIF: B80882525 B-80/882525/MD/21/00027	28990 TORREJÓN DE VELASCO TelF: 918161256		
RECICLAJE Y FRAGMENTACIÓN, S.L.	C/ DUERO, 17	Almacenamiento, Clasificación y Fragmentación	Residuos metálicos no peligrosos.
CIF: B80470628 B-80/470628/MD/22/08135	28840 MEJORADA DEL CAMPO TelF: 91679499		
RECICLAJE Y FRAGMENTACIÓN, S.L.	C/ HIERRO, 34 - P.I. AIMAYR	Almacenamiento, Clasificación, Cizallado y Fragmentación.	Residuos metálicos no peligrosos.
CIF: B80470628 B-80/470628/MD/21/05100	28330 SAN MARTIN DE LA VEGA TelF: 916794999		
M.B.A. IBÉRICA, S.A.	C/ PORTUGAL, 46	Almacenamiento de residuos	Radiografías y Películas Fotográficas.
CIF: A78600715 A-78/600715/MD/21/99010	28840 MEJORADA DEL CAMPO TelF: 916680028		
MACOTERA, S.A.	C/ TAJO, 20 - POL. IND. DE MEJORADA DEL CAMPO	Reciclaje	Hormigón, Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos. Residuos de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos a los especificados en el código 170106. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas
CIF: A78414703 A-78414703/MD/21/07111	28840 MEJORADA DEL CAMPO TelF: 916791570		
MARIA GLORIA LOYOLA LEON	C/ VALENCIA, POL. IND. VALDONAIRE	Almacenamiento y Pretratamiento de Aceites Vegetales de fritura.	Aceites y Grasas comestibles.
CIF: 50628545W 50628545W/MD/21/10149	28970 HUMANES DE MADRID TelF: 656387017		
MATERIALES Y AZULEJOS PETRI, S.L.	C/ Puerto de Used, nº 22, Pol. Ind. de Hormiguera	Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición.	Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B81615015 B81615015/MD/21/10161	28031 MADRID TelF: 915523397		

HOLMEN PAPER MADRID, S.L.	C/ DEL PAPEL, 1 - Parque Ind. La Cantueña	Valorización de residuos de papel y cartón	Residuos de papel y cartón.
CIF: B28388197 AAI/MD/G16/07005	28940 FUENLABRADA TelF: 916420603		
INFOCITEC, S.A.	AVDA. MONFORTE DE LEMOS, 142	Almacenamiento de residuos	Radiografías y Películas Fotográficas. Placas de Plomo.
CIF: A788901657 A78/801657/MD/21/04066	28029 MADRID TelF: 913161322		
JOSE Mº ORTUONDO BUJANDA	C/ TEJAR, 11 - POL. IND. LOS SALMUEROS	Recuperación de Metales Preciosos	Residuos no Peligrosos de Joyería.
CIF: 14536430Q 14536430-Q/MD/21/06113	28978 CUBAS DE LA SAGRA TelF: 918142000		
LAJO Y RODRIGUEZ, S.A.	C/ DUERO, 17	Clasificación	Residuos metálicos, incluidos vehículos descontaminados. Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos sin componentes peligrosos.
CIF: A28131084 A-28/131084/MD/21/03046	28340 MEJORADA DEL CAMPO TelF: 916794990		
GEDESMA, S.A.(C. Agrup. de RCD Buitrago de Lozoya)	Carretera Buitrago de Lozoya-Gandrullas (M-137), Km. 0,2	Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición. Almacenamiento y Trituración de Residuos Vegetales de Parques y Jardines.	Hormigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el Código 17 03 01. Cobre, bronce, latón. Aluminio, Plomo. Zinc. Hierro y acero. Estaño. Metales mezclados. Cables distintos de los especificados en el Código 17 04 10. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los Códigos 17 06 01 y 17 06 03. Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el Código 17 08 01. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas. Residuos de parques y jardines. Residuos biodegradables.
CIF: A78416070 A78416070/MD/28/10157	28730 BUITRAGO DE LOZOYA TelF: 914517100		
GEDESMA, S.A.(C. Trat. de RCD Arganda del Rey)	Parcela nº 29, Pol. 13 (pk. 4,5 Carretera M-229 de Arganda del Rey a Valdelecha)	Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (almacenamiento, clasificación, machaqueo y cribado)	Hormigón. Ladrillos. Tejas y Materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el Código 17 03 01. Cobre, bronce, latón. Aluminio. Plomo. Zinc. Hierro y acero. Estaño. Metales mezclados. Cables distintos de los especificados en el Código 17 04 10. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Balastro de vías férreas distinto del especificado en el Código 17 05 07. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los Códigos 17 06 01 y 17 06 03. Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el Código 17 08 01. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: A78416070 A-78416070/MD/27/10156	28500 ARGANDA DEL REY TelF: 914517100		

GEDESMA, S.A. (C. Agrup. de RCD San Martín de Valdeiglesias)	Centro de Agrupamiento de RCDs Camino del Pino, s/n	Clasificación y Almacenamiento de Residuos de Construcción y Demolición. Clasificación y Almacenamiento de Residuos Vegetales de Parques y Jardines.	Hormigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el Código 17 03 01. Cobre, bronce, latón. Aluminio. Plomo. Zinc. Hierro y Acero. Estiayo. Metales mezclados. Cables distintos de los especificados en el Código 17 04 10. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los Códigos 17 06 01 y 17 06 03. Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el Código 17 08 01. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas. Residuos de parques y jardines. Residuos biodegradables.
CIF: A78416070 A78416070/MD/26/10154	28680 SAN MARTIN DE VALDEIGLESIAS Telf: 914517100		
GEDESMA, S.A. (Vertedero de Navalcarnero)	Ctra. M-600, Km. 46	Reciclaje / Eliminación	Depósito: RCD's (Código 170000/Vertedero Decisión 2003/33/CE) Planta: Residuos de la construcción y demolición: hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: A78416070 A78416070/MD/24/04150	28600 NAVALCARNERO Telf: 918101050		
GEDESMA, S.A. (C. Agrup. de RCD Villarejo de Salvanés)	Centro de Agrupamiento de RCDs. Camino de los Terreros, s/n.	Clasificación y Almacenamiento de Residuos de Construcción y Demolición. Clasificación y Almacenamiento de Residuos Vegetales de Parques y Jardines.	Hormigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el Código 17 03 01. Cobre, bronce, latón. Aluminio. Plomo. Zinc. Hierro y Acero. Estiayo. Metales mezclados. Cables distintos de los especificados en el Código 17 04 10. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los Códigos 17 06 01 y 17 06 03. Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el Código 17 08 01. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas. Residuos de parques y jardines. Residuos biodegradables.
CIF: A78416070 A78416070/MD/25/10153	28590 VILLAREJO DE SALVANES Telf: 914517100		
GEDESMA, S.A. (C. de Clasf. y Transf. de RCD de Moralzarzal)	CENTRO DE CLASIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - AUTOVÍA N-4 DIRECCIÓN	Reciclaje	Residuos de la construcción y demolición: Hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y Residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: A78416070 A-78416070/MD/21/07116	28411 MORALZARZAL Telf: 914517100		
GEDESMA, S.A. (C. Trat. de RCD El Molar)	CENTRO DE TRATAMIENTO INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - AUTOVÍA N-4 DIRECCIÓN	Reciclaje y Eliminación	Residuos de la construcción y demolición: Hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y Residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas
CIF: A78416070 A-78416070/MD/21/07115	28710 EL MOLAR Telf: 914517100		
FUNDICIONES TRIGUERO, S.A.	C/ JULIAN LOPEZ SILVA, S/N	Recuperación de zinc a partir de residuos procedentes del sector de galvanizado, fundiciones y chatarras metálicas.	Matas de galvanización, cenizas y chatarras de zinc.
CIF: A28735777 AAI/MD/G16/08101	28108 ALCOBENDAS Telf: 916615723		
GAVE, S.L.	AVDA. DE LAS CANTERAS, 88 NAVE 208 - P.I. VALMOR	Agrupamiento y Pretratamiento.	Agrupamiento y Pretratamiento de aceites vegetales de fritura.
CIF: B81451262 B-81/451262/MD/21/02031	28340 VALDEMORO Telf: 918952001		
GEDESMA S.A. (P. de Compostaje de Villanueva de la Cañada)	Ctra. Villanueva de la Cañada a Quijorna (M-521), Km. 1,500	Compostaje de residuos vegetales y lodos de depuradora	Residuos vegetales y lodos de depuradora
CIF: A78416070 A-78416070/MD/23/08132	28691 VILLANUEVA DE LA CAÑADA Telf: 918117680		

FAUSTINO GARCIA YEBRA E HIJOS, S.L.	PARCELA M7-R7, SECTOR I-3 "PRADO ANCHO"	Reciclaje y Valoración de Residuos de Construcción y Demolición.	Hormigón, Ladrillos, Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el Código 17 01 06. Madera, Vidrio, Plástico, Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01, Metales, Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10, Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03, Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07, Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03, Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01, Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B78531324 B-78/531324/MD/21/09142	28810 VILLALBILLA Telf: 918898754		
FAUSTINO MATEO E HIJOS, S.L.	C/ Pozo Lirón, s/n, Nave 6	Almacenamiento y Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición.	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: B80727852 B80727852/MD/21/10159	28821 FUENTE EL SAZ DE JARAMA Telf: 916524173		
FETRANSFER, S.L.	CAMINO MAR CHICO, S/N	Almacenamiento de Residuos.	Pilas alcalinas y salinas. Medicamentos caducados no peligrosos.
CIF: B79520623 B-79/520623/MD/21/04082	28300 ARANJUEZ Telf: 918925113		
CENTRO	DOMICILIO	ACTIVIDAD	RESIDUOS
CORRUGADOS GETAFE, S.L.U.	C/ Carpinteros, nº 5, Pol. Ind. Los Ángeles	Valorización de residuos de metales ferreos	Limaduras y virutas de metales ferreos. Metales ferreos. Hierro y Acero.
CIF: B84284124 AAI/MD/G16/08042	28906 GETAFE Telf: 916952800		
CRECIENDO SU MEDIO AMBIENTE, S.L.	C/ HIERRO, 1	Almacenamiento de residuos	Neumáticos usados. Pilas Alcalinas y Salinas.
CIF: B82907874 B-82/907874/MD/21/04067	28790 HUMANES DE MADRID Telf: 916157132		
ESSI PLAST, S.L.	C/ CIPRES, 19 - P.I. EL GUIJAR	Valorización.	Plásticos.
CIF: B28714616 B-28/714616/MD/21/03086	28500 ARGANDA DEL REY Telf: 918710812		
BOREMER, S.A.	Ctra. Villaverde-San Martín, Km. 6	Secado térmico de lodos	Lodos de depuradora procedentes de tratamiento de aguas residuales urbanas.
CIF: A81047375 AAI/MD/G16/08076	28909 GETAFE Telf: 916849414		
CANAL DE ISABEL II	CTRA. LOECHES-ALCALA DE HENARES, KM. 1	Comostaje de residuos de lodos de depuración y restos vegetales. Secado térmico de lodos.	Residuos vegetales de poda. Lodos de depuradora.
CIF: Q2817017C Q2817017C/MD/21/09146	28990 LOECHES Telf: 915451000		
CESPA GESTIÓN DE RESIDUOS, S.A.	Carretera de San Agustín de Guadalix, Km. 13,000	Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición.	Hormigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el Código 17 03 01. Cobre, bronce, latón. Aluminio. Plomo. Zinc. Hierro y acero. Estiayo. Metales mezclados. Cables distintos de los especificados en el Código 17 04 10. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Balasto de vías férreas distinto del especificado en el Código 17 05 07. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los Códigos 17 06 01 y 17 06 03. Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el Código 17 08 01. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas.
CIF: A59202861 A59202861/MD/22/09151	28770 Colmenar Viejo Telf: 918456010		

AREMEP, S.L.	C/ LA GRANIA, 10	Recuperación de metales preciosos mediante fundición y afinaje de residuos de joyería.	Residuos de la termometalurgia de la plata y el oro.
CIF: B80789191 B-80/789191/MD/21/03096	28860 PARACUELLOS DEL JARAMA Telf: 916581262		
ARIDENCA, S.A.	C/ Laguna del Marquesado, 16	Valorización de Residuo de Construcción y Demolición.	Homigón. Ladrillos. Tejas y materiales cerámicos. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el Código 17 01 06. Madera. Vidrio. Plástico. Metales mezclados. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el Código 17 05 03. Otros residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen sustancias peligrosas. Envases de papel y cartón.
CIF: B80299670 B80299670/MD/21/09152	28021 MADRID Telf: 917230265		
BALLESTER DE PLÁSTICOS, S.L.	C/ LEÓN, 34 - P.I. COBO CALLEJA	Clasificación, Trituración y Granceado.	Plásticos.
CIF: B78436979 B-78/436979/MD/21/02035	28942 FUENLABRADA Telf: 916420437		
BIOGRAS, S.L.	C/ MÁLAGA, 20 - Pol. Ind. Valdonaire	Agrupamiento y pretratamiento	Aceites vegetales de fritura.
CIF: B83124669 B-83124669/MD/21/08133	28970 HUMANES DE MADRID Telf: 916975434		

ANEJO Nº 8: CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.	1
2.1	Organización del Plan de Control de Calidad.	2
2.1.1	AUTOCONTROL DEL CONTRAT ISTA.	2
2.1.2	CONTROL DE CALIDAD EXTERIOR.....	2
2.2	Actividades a contemplar por el PAC o DEL CONTRATISTA	2
3	UNIDADES DE OBRA PRINCIPALES A CONTROLAR.....	3
4	RELACIÓN DE ACTIVIDADES A EFECTUAR.....	3
4.1	En fresado	3
4.2	En productos bituminosos.....	3
4.2.1	CONTROL DE EJECUCIÓN.....	3
4.3	Marcas viales.	3
4.3.1	CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	3
4.3.2	CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.	4
4.3.3	CONTROL DE EJECUCIÓN	5
4.3.4	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA.....	5

1 INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es reflejar, de una forma sintetizada , el funcionamiento del sistema de calidad , de acuerdo con lo contemplado en el "Libro de la Calidad", 2a edición, redactado por la Dirección General de Carreteras para ser de aplicación a sus obras.

Para ello, en primer lugar se define el plan de control de calidad de la obra, introduciendo los conceptos de control de calidad de producción (o autocontrol del contratista) y control de calidad exterior, y describiendo las actividades mínimas que debe comprender el Plan de Aseguramiento de la Calidad que presente el contratista en su propia oferta. A continuación, se enumeran, a título orientativo y no exclusivo, las unidades de obra más importantes a controlar, para, en los puntos siguientes, definir en qué consiste el control de calidad de dichas unidades.

Finalmente, hay que señalar que, en la fase de obras, una vez aprobado, por parte del Ingeniero Director de las Obras que se designe, el Plan de Aseguramiento de Calidad que presente el contratista, y en base a éste, se elaborará un Plan de Control Exterior, o de Supervisión, donde se reflejarán los ensayos y controles de contraste que se realizarán por parte de la Dirección de Obra.

Estos ensayos de contraste deben considerarse como aquellos que se mencionan en la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado (PCAG): "La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra."

En la redacción del anejo se han tenido en cuenta las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3 (artículos 211, 213, 215, 216, 510, 530, 531, 542, 543 y 700), así como las condiciones específicas de la obra.

2 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.

El Plan de control de calidad de la obra se establecerá con el objetivo de garantizar que los materiales puestos en obra, en las condiciones adecuadas, cumplen las especificaciones y se comportan de acuerdo con las previsiones establecidas.

Para ello, es necesario que el Plan de control de calidad tenga una organización acorde con la obra, y que proponga una serie de inspecciones y ensayos relacionados con las diferentes actividades o fases propias de la producción de los materiales para rehabilitación superficial de firme de carreteras a que se refiere este proyecto.

2.1 Organización del Plan de Control de Calidad.

Dentro de la organización del plan de control de calidad, cabe distinguir entre el autocontrol del contratista (Plan de Aseguramiento de la Calidad -PAC-) y el control de calidad exterior (Plan de Supervisión). A continuación se definen ambos conceptos.

2.1.1 Autocontrol del contratista.

El control de calidad de producción, autocontrol o control interior, se refiere al control que debe realizar el Contratista, realizando los ensayos adecuados y vigilando los procesos constructivos, para asegurar la calidad de la obra. Dentro de la propia empresa constructora se establecen dos escalones de control, el interno y el externo. En el primero, la propia línea de producción, con sus medios, realiza su propio control. En el segundo, se confía el control a agentes no relacionados directamente con los procesos de ejecución, que vigilan que el control interno se realice de acuerdo a los procedimientos establecidos.

La responsabilidad de la calidad en todas las fases de la producción, así como de la recepción de los materiales y de todas las unidades de obra a que se refiere este proyecto, corresponde al Contratista que resulte adjudicatario en el proceso de licitación de la obra. Dentro de los precios de su oferta se entiende que están incluidos los gastos derivados de su propio Plan de Aseguramiento de Calidad, que garantiza la calidad del "producto" terminado (obra ejecutada), por lo que no es de abono independiente ningún plan de ensayos que persiga este fin.

El Contratista enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información del seguimiento de la aplicación de su Plan de Aseguramiento de la Calidad. La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base a dicho plan se corresponden con las ofertadas.

El PAC del contratista podrá admitir la presentación de distintivos de calidad y de certificados de ensayo realizados por laboratorios acreditados, en las condiciones que se establecen, como garantía del cumplimiento de las especificaciones y, por lo tanto, podrán reducirse las cuantías de ensayos durante la obra.

En el caso de que se presenten certificados de ensayo realizados por laboratorios acreditados, será necesario que éstos vengan acompañados por un certificado de garantía del fabricante respecto del mantenimiento de las características del producto, así como del certificado de Registro de Empresa según norma de la serie ISO 9000. El Contratista proporcionará los certificados de garantía de calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales o equipos que sean demandados por la Dirección de Obra, pudiendo ésta reducir los ensayos de verificación de acuerdo con la normativa correspondiente, si existiera. En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al Contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

2.1.2 Control de Calidad Exterior.

Se entiende por Control de Calidad Exterior aquel que se desarrolla para contrastar y auditar los ensayos y controles que realiza el contratista dentro del Plan de Aseguramiento de la Calidad que le ha sido aprobado. Puede intervenir en las tres fases siguientes:

Los ensayos de control de calidad previos de procedencia de materiales constituyentes de las unidades de obra y de los equipos utilizados para la ejecución de las mismas.

Los controles de calidad de la ejecución (procedimientos constructivos, tolerancias, etc.).

El control de unidad terminada (topografía, replanteos, pruebas de carga, etc.). Estos ensayos y controles de contraste servirán de base al Director de Obra para la validación de los ensayos y controles realizados por el contratista para la aceptación inicial, el rechazo o la aceptación final con penalización de los materiales o unidades de obra implicados.

El Control de Calidad Exterior se realiza directamente por el equipo dependiente del Director de Obra que éste haya previsto.

Las aceptaciones iniciales pasarán a definitivas cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determinan los artículos 147 y 148 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (LCAP).

El Contratista recibirá puntual información de los resultados de los ensayos y controles realizados, dentro del Control de Calidad Exterior (Plan de Supervisión), por la Dirección de Obra, tanto durante la realización de las obras como durante el periodo de garantía. Recíprocamente, la Dirección de Obra, deberá recibir puntualmente información de todos los documentos generados en la aplicación del PAC o por el Contratista.

En el apartado 4 de este anejo se desglosan los ensayos que, como mínimo y a título orientativo, se consideran deberán ser ejecutados sobre cada unidad de obra descrita, así como la frecuencia de los mismos, por el Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC) del contratista.

2.2 Actividades a contemplar por el PAC o DEL CONTRATISTA

El Plan de Aseguramiento de Calidad del contratista debe comprender, al menos, las siguientes partes fundamentales:

Control Previo. Consiste en la comprobación de que los materiales constituyentes de las unidades de obra cumplen las especificaciones. Incluye el control de procedencia de los materiales y el control de calidad de los mismos.

Control de ejecución. Tiene como función principal la comprobación de que los materiales y fórmulas de trabajo que se emplean coinciden con los aprobados en el control previo y de que las condiciones de trabajo, equipos y procesos constructivos son adecuados.

Control del producto terminado. Consiste en la verificación de las características funcionales y geométricas de la unidad de obra.

3 UNIDADES DE OBRA PRINCIPALES A CONTROLAR.

Las unidades más importantes a controlar en esta obra son los siguientes:

- Fresado.
- Riegos de adherencia.
- Riegos de imprimación.
- Mezclas para capa de rodadura. Discontinuas y drenantes.
- Mezclas bituminosas en caliente, tipo hormigón bituminoso.
- Microaglomerado en frío.
- Marcas viales.

El resto de unidades de obra contempladas en el Proyecto, son de menor peso relativo en el Proyecto, por su reducida medición; no obstante, habrán de ser igualmente controladas conforme a las prescripciones establecidas en cada caso, por el PG-3.

4 RELACIÓN DE ACTIVIDADES A EFECTUAR.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) del contratista (autocontrol) contemplará, entre otras, las siguientes actividades:

Control previo. Consiste en la comprobación de que los materiales constituyentes de las unidades de obra cumplen las especificaciones. Incluye el control de procedencia de los materiales y el control de calidad de los mismos.

Control de ejecución. Tiene como función principal la comprobación de que los materiales y fórmulas de trabajo que se emplean coinciden con los aprobados en el control previo y de que las condiciones de trabajo, equipos y procesos constructivos son adecuados.

Control del producto terminado. Consiste en la verificación de las características funcionales y geométricas de la unidad de obra.

4.1 En bacheos

Se realizarán bacheos atendiendo a lo especificado en el proyecto y según inspección visual de la calzada.

El control a realizar es un control geométrico, en el cual se comprobarán espesores dependiendo del tipo de actuación a realizar.

4.2 En productos bituminosos.

En los riegos y mezclas bituminosas, esas actividades se realizarán conforme se recogen en los artículos 530, 531, 542 y 543 del PG-3.

4.2.1 Control de ejecución.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres criterios siguientes:

- 500 m de calzada.
- 3.500 m² de calzada.

La superficie regada diariamente o ejecutada, según se trate de riegos o mezclas.

4.3 Marcas viales.

Las actividades a realizar en esta unidad son las que se recogen en los siguientes subapartados y en el artículo 700 (Marcas Viales) del PG-3.

4.3.1 Control de procedencia de los materiales.

Antes de comenzar la ejecución de la unidad de obra, se remitirá la siguiente documentación a la Dirección facultativa:

- Empresas fabricantes de los materiales.
- Marcas comerciales de los productos a emplear.
- Programa de trabajos. Con el suministro de material se remitirá a la Dirección facultativa la siguiente documentación:
 - Nombre y dirección del Contratista adjudicatario.
 - Nombre y dirección de la empresa suministradora.
 - Fecha de suministro.
 - Fabricante del producto.
 - Marca y tipo de producto.
 - Fecha de fabricación y código de lote.
 - Características del producto

Si es pintura convencional:

- Procedencia de las distintas fracciones, así como del polvo mineral de aportación.
- Densidad relativa.
- Porcentaje de materia fija.
- Porcentaje de ligante.
- Porcentaje de dióxido de titanio.
- Consistencia Krebs-Stormer.

Si es termoplástico:

- Porcentaje de microesferas de premezclado.
- Porcentaje de residuo por calentamiento.
- Porcentaje de dióxido de titanio. Punto de reblandecimiento.
- Resistencia al flujo. Si son microesferas:
- Granulometría.

Tratamiento superficial (si lo hubiere).

- Coeficiente de friabilidad.

A los datos anteriores se acompañará certificado de ensayos con antigüedad no inferior a seis meses o certificación del fabricante en caso de que disponga de sistema de calidad implantado .

4.3.2 Control de calidad de los materiales.

4.3.2.1 Para cada acopio de pinturas.

A) Si todo el producto pertenece al mismo fabricante y tipo, se tomarán dos envases aleatoriamente y sobre uno de ellos se realizarán los siguientes ensayos según la norma UNE135200-2:

- Comprobación de marcas y referencia de los productos.
- Materia fija.
- Densidad relativa.
- Contenido de ligante.
- Porcentaje de TiO₂.
- Poder cubriente.
- Tiempo de secado.

B) Si todo el producto no pertenece al mismo fabricante o tipo de material, o no se pueden identificar los lotes:

- Se tomará una muestra aleatoria de N envases de acuerdo con lo indicado en UNE 135200-2 ó MECYL 2.110.96.
- Se realizarán ensayos de homogeneidad sobre los N envases: Materia fija V; 1,0% Densidad relativa V; 1,0% Contenido de ligante V; 2,5%
- Si el resultado es correcto se realizarán además: Porcentaje de TiO₂. Poder cubriente. Tiempo de secado.

4.3.2.2 Para cada acopio de termoplásticos.

A) Si todo el producto pertenece al mismo fabricante y tipo, se tomarán dos envases aleatoriamente y sobre uno de ellos se realizarán los siguientes ensayos según la norma UNE135200- 2:

- Porcentaje de residuo por calentamiento.
- Estabilidad al calor.
- Punto de reblandecimiento.

B) Si todo el producto no pertenece al mismo fabricante o tipo de material, o no se pueden identificar los lotes:

- Se tomará una muestra aleatoria de N envases de acuerdo con lo indicado en UNE 135200-2 ó MECYL 2. 110.96 .
- Se realizarán ensayos de homogeneidad sobre los N envases: Porcentaje de residuo por calentamiento V:0; 1% Punto de reblandecimiento V :0; 3% Si el resultado es correcto se realizarán además:
- Estabilidad al calor.

4.3.2.3 Para cada acopio de dos componentes.

A) Si todo el producto pertenece al mismo fabricante y tipo, se tomarán dos envases aleatoriamente y sobre uno de ellos se realizarán los siguientes ensayos según la norma UNE135200-2:

- Tiempo de secado.
- Factor de luminancia.
- Envejecimiento.

B) Si todo el producto no pertenece al mismo fabricante o tipo de material, o no se pueden identificar los lotes:

- Se tomará una muestra aleatoria de N envases de acuerdo con lo indicado en UNE 135200-2 Ó MECYL 2. 110.96.
- Se realizarán ensayos de homogeneidad sobre los N envases: Tiempo de secado. Factor de luminancia. Envejecimiento.

4.3.2.4 Para cada acopio de microesferas de vidrio.

A) Si todo el producto pertenece al mismo fabricante y tipo se tomarán dos sacos o envases aleatoriamente y sobre uno de ellos se realizará:

- Granulometría UNE EN 1423
- Porcentaje de defectuosas UNE 135287

B) Si todo el producto no pertenece al mismo fabricante o tipo de material, o no se pueden identificar los lotes:

- Se tomará una muestra aleatoria de N sacos o envases de acuerdo con lo indicado en las normas UNE anteriores o en MECYL 2 .201.96.
- Se realizarán ensayos de homogeneidad sobre los N sacos:
- Granulometría.
- Porcentaje de defectuosas.

4.3.2.5 Condiciones de aceptación y rechazo.

PINTURAS		
Densidad relativa	±0,02 del valor declarado	
contenido de ligante	≥16%	
Porcentaje de TiO2	≥12%	
Poder cubriente	≥0,95%	
Factor de luminancia	≥085%	
Materia Fija	±2% del valor declarado	
tiempo de secado	≤30min	
TERMOPLÁSTICOS		
Porcentaje de residuo por calentamiento	±1% del valor declarado	
Estabilidad al calor	$\Delta\beta \leq 0,03$	
Punto de reblandecimiento	>95	
DOS COMPONENTES		
Tiempo de secado	< 45 min	
Factor de luminosidad	≤30 min	
Envejecimiento	$\Delta\beta \leq 0,05$	
MICROESFERAS		
Granulometría	luz de micras	% que pasa
	800	100
	630	90- 100
	500	60 - 90
	315	20 -50
		0-25
	160	0-5
Porcentaje de defectuosas	20%	

4.3.3 Control de ejecución

Todos los días se remitirá a la Dirección facultativa un parte con los siguientes datos:

- Tipo de productos aplicados (marca o referencia).
- Materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial aplicada.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Indicación del PK de comienzo y final de cada carga de pintura y microesferas.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo ya mitad de jornada.
- Maquinaria empleada.
- Observaciones e incidencias.
- Firma autorizada por el Contratista.

Durante la ejecución de las obras se tomarán muestras de pintura directamente de la pistola de aplicación sin atomización y se colocarán chapas para comprobación de rendimientos en 5 puntos:

$s=(C/6)^{1/2}$, donde C es el número de cargas de la máquina aplicadora. Los ensayos que se realizarán serán los siguientes:

Con la pintura:

- Materia fija.
- Densidad relativa.
- Contenido de ligante.

Con las chapas:

- Dosificación total de la marca vial.
- Dosificación individual de pintura.
- Dosificación individual de microesferas de vidrio.
- Las condiciones de aceptación o rechazo de la unidad se resumen en la siguiente tabla:

CON LAS PINTURAS	
Materia Fija	± 2 % respecto al valor del acopio
Densidad relativa	± 0,02 % respecto al valor del acopio
Contenido de ligante	± 3 % respecto al valor del acopio
CON LAS CHAPAS	
Pintura	320 gr/m2
Micro esferas	480 gr/m2
TERMOPLÁSTICOS	
Termoplástico (Pulverización)	2600 gr/m2
Micro esferas	600 gr/m2
DOS COMPONENTES	
Dos componentes (pulverización)	1000 gr/m2
Micro esferas	600 gr/m2

4.3.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se realizará mediante evaluación dinámica al mes, seis, dieciocho y veinticuatro meses de aplicación, o con equipos portátiles cuando la Dirección facultativa considere oportuno, dentro del periodo de garantía , con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen su especificaciones mínimas. Las evaluaciones se realizarán según los procedimientos definidos en la norma UNE-EN-1436.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación especificados en el presente apartado.

Las condiciones de aceptación o rechazo de la unidad se resumen en la siguiente tabla:

COMPROBACIONES A REALIZAR (VA LORES MÍNIMOS)		
RETROREFLEXION	30 días	300 mcd.lx.m2
	180 días	200 mcd.lx.m2
	730 días	100 mcd.lx.m2
FACTOR DE LUMINANCIA	0,30	
VALOR SRT (RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO)	45	

ANEJO Nº 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. COSTE DE LA MANO DE OBRA
 - 2.1. INTRODUCCIÓN
 - 2.2. RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES Y COTIZACIONES
 - 2.3. COSTE HORARIO
3. COSTE DE LOS MATERIALES
4. COSTE DE LA MAQUINARIA
5. GASTOS DE PREVENCIÓN DE GASTOS RIESGOS LABORALES Y SEGURIDAD Y SALUD
6. COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS
7. PRECIOS UNITARIOS
 - 7.1. PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA
 - 7.2. PRECIOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES
 - 7.3. PRECIOS UNITARIOS DE LA MAQUINARIA
 - 7.4. PRECIOS AUXILIARES
 - 7.5. PRECIOS DESCOMPUESTOS DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la Orden de 12 de Junio de 1968 del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado (B.O.E. de 25/7/68) y del artículo 127 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se redacta el presente anejo de justificación de precios. En cualquier caso, y según se indica expresamente en la citada Orden de 12 de Junio de 1968 del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, este anejo carece completamente de carácter contractual.

Asimismo, atendiendo al artículo 130 del citado Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, considerándose:

1. COSTES DIRECTOS:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

2. COSTES INDIRECTOS:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que se adoptará, en cada caso, a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.
- También se considerarán costes indirectos aquellos referentes a las obligaciones y medidas mínimas de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud que ha de cumplir el contratista como empresario sujeto a la legislación en vigor.

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA

2.1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas 2013, según resolución del 31 de julio de 2013 Consejería de Empleo, Turismo y Cultura de la Comunidad de Madrid para el período vigente publicado en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M.) y las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha realizado aplicando la fórmula siguiente:

$$\text{Coste horas trabajadas} = \frac{\text{Coste empresarial anual}}{\text{Horas efectivas trabajadas al año}}$$

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos conceptos, sino también los cargos sociales que por cada trabajador debe pagar la empresa.

2.2. RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES Y COTIZACIONES

Las retribuciones mínimas de los trabajadores quedan fijadas por el convenio anteriormente citado.

En dicho convenio se fija una jornada laboral de 40 horas semanales, con un total de 1.738 horas de trabajo efectivo en el año.

Teniendo en cuenta unas pérdidas de 26 horas efectivas por condiciones meteorológicas adversas y 10 h efectivas por bajas por enfermedad, se obtiene un total de 1.702 h efectivas al año.

En cuanto a las cotizaciones a la Seguridad Social, se tiene que:

1. RETRIBUCIONES SUJETAS A COTIZACIÓN DEL TRABAJADOR:

- Salario base.
- Incremento salario base por trabajos penosos y tóxicos.

- Plus de actividad.
- Pagas de verano y Navidad.
- Vacaciones de 30 días.

2. RETRIBUCIONES NO SUJETAS A COTIZACIÓN DEL TRABAJADOR:

- Plus extrasalarial.
- Dietas.
- Indemnización por cese.

3. COTIZACIONES A LA SEGURIDAD SOCIAL POR PARTE DE LA EMPRESA:

- Contingencias comunes.
- Desempleo.
- FOGASA.
- Formación profesional.
- Accidentes de trabajo.
- Enfermedades profesionales.

Los porcentajes de cotización a aplicar para cada una de estas contingencias son los siguientes:

	EMPRESA	TRABAJADOR	TOTAL
Contingencias comunes (%)	23,60	4,70	28,30
Desempleo (%)	6,70	1,60	8,30
FOGASA (%)	0,20	0,00	0,20
Formación Profesional (%)	0,60	0,10	0,70
Accidentes de trabajo	3,35	0,00	3,35
Enfermedades Profesionales	3,35	0,00	3,35
TOTAL	37,80	6,40	44,20

2.3. COSTE HORARIO

Determinadas en la forma descrita las retribuciones a percibir por el trabajador y los porcentajes (así como su base de aplicación) de cotizaciones a la seguridad social se puede calcular el coste empresarial anual de cada trabajador, el cual dividido por las horas efectivas trabajadas al año determina el coste de hora trabajada por cada tipo de categoría. En el epígrafe 7.1 de este anejo se presentan dichos costes horarios.

3. COSTE DE LOS MATERIALES

El coste de los materiales a pie de obra se calcula incrementando los precios de adquisición en origen con los costes de carga, descarga y transporte.

Para aquellos tipos de materiales que son susceptibles de sufrir merma, pérdida o rotura, inevitables en su manipulación se ha considerado que la misma supondría un incremento de su coste de pie de obra en un porcentaje entre 1 y el 5%.

Realizada la investigación de mercado necesaria para determinar los costes de adquisición, el cálculo de sus costes de carga, descarga y manipulación, y el incremento que el coste deberá sufrir, cuando sea necesario, por merma y otros, se ha obtenido una relación de costes de materiales a pie de obra que se relacionan en el epígrafe 7.2 del presente anejo.

4. COSTE DE LA MAQUINARIA

El coste de la maquinaria de obra se ha realizado por aplicación de la siguiente fórmula del Coste Medio de Hora de Funcionamiento efectivo:

$$C_M = \frac{V}{H_{ut}} + \frac{V}{H_{ua}} * \frac{i + S_m}{100} + \frac{V}{H_{ut}} * \frac{M + C}{100} + \frac{MO}{H_{ua}} + (1 + a/100) * c * P * p$$

En la que:

C_M : Coste medio de la hora de funcionamiento (euros/h)

V : Coste o valor de la maquinaria a su adquisición (euros)

MO : Coste anual de la mano de obra necesaria para el funcionamiento de la maquinaria

i_m : Interés medio virtual equivalente

- s : Seguros en tanto por ciento
 H_{ut} : Promedio estadístico de las horas efectivas de la máquina en su vida (horas)
 H_{ua} : Promedio estadístico de las horas efectivas de la máquina al año (horas/año)
M+C: Gastos de reparación y mantenimiento en tanto por ciento sobre el coste de adquisición
c : Consumo específico o unitario (1/CV/h)
a : Consumo secundario en %
P : Potencia de la máquina (CV)
p : Precio de la energía

Aplicando dicha fórmula a cada una de las máquinas susceptibles de ser utilizadas en la ejecución de la obra se obtienen los costes medios por hora de funcionamiento para cada una, los cuales, figuran en el epígrafe 7.3 del presente anejo.

5. GASTOS DE PREVENCIÓN DE GASTOS RIESGOS LABORALES Y SEGURIDAD Y SALUD

Además de las obligaciones legales respecto a prevención de riesgos laborales y seguridad y salud, inherentes a la propia actividad empresarial y al sector de la construcción, se han estimado, atendiendo al Estudio Básico de Seguridad y Salud del presente proyecto, unos gastos adicionales propios de la obra proyectada para estas actividades. Muchos de estos gastos no son específicos de una sola unidad de obra, sino que serán de aplicación a todas o muchas de ellas, por lo que se considera que han de formar parte del porcentaje de costes indirectos de las mismas. Esta estimación del importe de estos gastos adicionales para prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en la obra; no será, en ningún caso, un valor máximo que no pueda superar el contratista en sus labores de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud a incluir como costes indirectos.

6. COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo establecido en la Orden 12 de Junio de 1968 del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado (B.O.E. de 25/7/68).

Para el primer sumando "K1" se utiliza la fórmula:

$$K_1 = 100 \cdot \frac{\text{Costes Indirectos}}{\text{Costes Directos}}$$

Se estiman los costes indirectos, durante el período previsto como plazo de ejecución, en los siguientes:

CONCEPTO	Nº	MESES	EUROS/MES	TOTAL
Ingeniero Superior	1	1	2.335,92	2.335,92
Ingeniero Técnico	1	2	2.028,62	4.057,24
Administrativo	1	0,5	1.645,20	822,60
Gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc.	1	3	200,00	600,00
Gastos adicionales referentes a las obligaciones y medidas mínimas de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud que ha de cumplir el contratista.		1	600,00	600,00
TOTAL COSTES INDIRECTOS				8.415,76

El importe directo del presupuesto total del proyecto se ha obtenido aplicando a las mediciones el coste directo de cada unidad de obra que aparece en la justificación de precios de cada precio unitario, resultando:

$$K_1 \approx 5\%$$

El segundo sumando K_2 , relativo a imprevistos se fija en el 1,0%, conforme prescribe el artículo 12 de la citada Orden 12 de Junio de 1968 del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado (B.O.E. de 25/7/68), por la ser la obra una obra terrestre.

Con ello se obtiene:

$$K = K_1 + K_2 = 5\% + 1\% = 6,00\%$$

Es decir, el porcentaje de costes indirectos es del 6%.

Una vez calculado el porcentaje de costes indirectos (6%), se añade el mismo a los precios de las diferentes unidades de obra, obteniéndose los precios auxiliares y descompuestos que se adjuntan en los epígrafes 7.4 y 7.5 de este anejo.

7. PRECIOS UNITARIOS

7.1. PRECIOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA

JUSTIFICACION DE PRECIOS

=====

LOS COSTES HORARIOS DE LAS CATEGORÍAS PROFESIONALES, CORRESPONDIENTES A LA MANO DE OBRA DIRECTA, QUE INTERVIENEN EN LOS EQUIPOS DE PERSONAL, QUE EJECUTAN LAS UNIDADES DE OBRA, SE HAN EVALUADO DE ACUERDO CON LAS OO. MM. DE 14-3-69, 27-4-71 Y 21-5-79, Y DE LOS SALARIOS BASE DEL CONVENIO VIGENTE.

LA FORMULA QUE DISPONE LA ÚLTIMA DE LAS CITADAS OO.MM. PARA EL CALCULO DE COSTES HORARIOS ES:

$$C = K \times A + B$$

SIENDO:

- C: EL COSTO HORARIO DEL PERSONAL
- A: LA BASE DE COTIZACIÓN AL RÉGIMEN GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y FORMACIÓN PROFESIONAL VIGENTES EN EUROS/HORA.
- B: CANTIDAD QUE COMPLEMENTA EL COSTE HORARIO, QUE RECOGE LOS PLUSES Y GRATIFICACIONES NO COMPRENDIDAS EN EL COEFICIENTE K.
- K: VALOR ESTIMADO, PREVIA INFORMACIÓN A CONTRATISTA QUE REALIZAN OBRAS EN LA ZONA (K = 1,4).

EN EL SIGUIENTE CUADRO SE INCLUYEN LOS COSTOS HORARIOS RESULTANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ANTERIORES.

Um	Descripción	Precio
h	Capataz	17,35 €
h	Oficial de primera	17,07 €
h	Oficial de 2ª	16,27 €
h	Peón Especializado	15,79 €
h	Peón ordinario	15,77 €

7.2. PRECIOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES

Um	Descripción	Precio
m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	44,83
m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	66,21
kg	PUNTAS 20 X 100	7,84
m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39
m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN MACHIHEMBRADO DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 3 USOS	6,41
ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,18
kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25
m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01
I	DESENCOFRANTE	1,75
t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%, a pie de obra	9,35
kg	AMORTIZACIÓN DE ACERO EN CAMISA RECUPERABLE EN PILOTE	0,60
tn	Cemento Cem-IIA-V 32,5 R a granel	101,84
tn	Betun 50/70 a pie de obra	440,00
tn	Emulsión bituminosa ECR-1	330,00
tn	Emulsión bituminosa ECI	254,00
m³	Arido fino para MBC	8,73
m³	Arido grueso para MBC	8,23
m³	Agua	0,37
kg	Alambre de atado	1,18
kg	Pintura acrilica en base acuosa	1,41

Um	Descripción	Precio
kg	Microesferas de vidrio tratadas	0,82
Ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	13,50
m3	Hormigón HM-20/P/20 en obra	72,48
Ud	Tornilleria y elementos auxiliares fijación señales	6,00
Ud	Señal circular, nivel II, R=90 cm	93,77
Ud	Señal triangular, nivel II, 90 cm	57,23
m	Barrera de seguridad doble onda galvanizada	10,50
Ud	Poste metalico tubular L 1500 mm	10,40
Ud	Separador de barrera de seguridad	6,30
Ud	Capatafaro 2 caras sobre barrera de seguridad	1,80
Ud	Conector	6,10
Ud	Juego de tornilleria para barrera	6,30
Ud	Terminal tope final	23,85
Ud	Pieza angulo metálica	24,00
Ud	Panel direccional 140x25 reflex 2	6,00
Ud	Material empleado en señalización	18,02
h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74
h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70
h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48
h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45

7.3. PRECIOS UNITARIOS DE LA MAQUINARIA

Um	Descripción	Precio
h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia	1,05
h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74
h	Máquina integral sobre cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable. De 100 kNm	227,74
h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70
h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92
h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48
h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61
h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23
h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93
h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45
h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85
h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,44
h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1,36
h.	Motoniveladora de 200 CV	71,55
h	Fresadora	65,80
h	Camion Caja basculante 24 tn	54,80
h	Radial	6,00
h	Barredora	33,00
h	Camión cisterna	62,90
h	Grua automotriz de 20tn	65,00

Um	Descripción	Precio
h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62
ud	TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO HASTA 1200 mm.	7.547,17
km	Transporte	0,09
h	Planta Asfáltica	355,69
h	Extendedora de mezclas asfálticas en caliente	95,54
h	Compactador autopropulsado cilindros tandem	35,00
h	Compactador de neumaticos	52,00
h	Dumper 2000 kg	67,92
h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	35,00
h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	15,00
h	Equipo pintabanda aplicación convencional	27,00
h	Ahoyadora	16,00
h	Hincadora de postes	26,00

7.4. PRECIOS AUXILIARES

**NO RESULTA NECESARIO EL EMPLEO DE PRECIOS AUXILIARES PARA LA DEFINICION DEL
LOS CUADROS DE PRECIOS DEL PRESENTE PROYECTO**

7.5. PRECIOS DESCOMPUESTOS DE OBRA

ANEJO Nº 9: JUSTIFICACION DE PRECIOS

11001	m2xcm	Fresado de pavimento, incluso retirada del material fresado, con carga, transporte del mismo dentro de la obra y descarga		
<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0004	h	Capataz	17,35	0,0069
0,0008	h	Peon ordinario	15,77	0,0126
0,0004	h	Fresadora	65,80	0,0263
0,0060	h	Camion Caja basculante 24 tn	54,80	0,3288
		Costes Indirectos	6,00	0,0225
		Suma		0,3971
		Redondeo		0,0029
		Total		0,40

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0080	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,5958
0,0240	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,0988
		Suma		3,6138
		Redondeo		-0,0038
		Total		3,61

12001 m2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

11004	ml	Desmontaje y nuevo montaje de barrera metálica existente, tipo barandilla o barrera doble onda, incluso retirada de soportes y anclajes, carga, transporte dentro de la obra, acopio, colocación de nuevos postes y separadores con reutilización de la banda, descarga de materiales y manipulación, totalmente repuesta.		
<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,2100	h	Capataz	17,35	3,6435
0,5000	h	Peon ordinario	15,77	7,8850
0,1000	h	Camion Caja basculante 24 tn	54,80	5,4800
		Costes Indirectos	6,00	1,0205
		Suma		18,0290
		Redondeo		0,0010
		Total		18,03

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0004	h	Capataz	17,35	0,0069
0,0008	h	Peon ordinario	15,77	0,0126
0,0020	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	65,92	0,1318
0,0008	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	94,61	0,0757
0,0040	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78,93	0,3157
		Suma		0,5427
		Redondeo		-0,0027
		Total		0,54

12011 m3 Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.

11100	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.		
<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0040	h	Capataz	17,35	0,0694
0,0080	h	Peón Especializado	15,79	0,1263
0,0080	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	0,6616
0,0080	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,0619

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0019	h	Capataz	17,35	0,0330
0,0167	h	Peon ordinario	15,77	0,2634
0,0167	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	1,3811
0,0330	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	2,8859
0,0167	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia	1,05	0,0175
0,0267	kg	PUNTAS 20 X 100	7,84	0,2093

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0080	m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	179,01	1,4321
		Suma		6,2223
		Redondeo		-0,0023
		Total		6,22

20002 m3 Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0150	h	Peon ordinario	15,77	0,2366
0,0150	h.	Motoniveladora de 200 CV	71,55	1,0733
0,0150	h	Compactador autopropulsado cilindros tan-dem	35,00	0,5250
0,0150	h	Camión cisterna	62,90	0,9435
0,0150	h	Camion Caja basculante 24 tn	54,80	0,8220
2,2000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%, a pie de obra	9,35	20,5700
		Suma		24,1704
		Redondeo		-0,0004
		Total		24,17

21001 tn Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60B3 ADH, empleada en riegos de adherencia, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Peon ordinario	15,77	1,5770
0,2000	h	Barredora	33,00	6,6000
0,1000	h	Camión cisterna	62,90	6,2900
1,0000	tn	Emulsión bituminosa ECR-1	330,00	330,0000
		Costes Indirectos	6,00	20,6680
		Suma		365,1350
		Redondeo		0,0050
		Total		365,14

21003 tn Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60BF4 IMP, empleada en riegos de imprimción, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,1000	h	Peon ordinario	15,77	1,5770
0,2000	h	Barredora	33,00	6,6000
0,1000	h	Camión cisterna	62,90	6,2900
1,0000	tn	Emulsión bituminosa ECI	254,00	254,0000
		Costes Indirectos	6,00	16,1080
		Suma		284,5750
		Redondeo		0,0050
		Total		284,58

21015 tn Betún tipo B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación, puesto a pie de planta

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	tn	Betun 50/70 a pie de obra	440,00	440,0000
		Costes Indirectos	6,00	26,4000
		Total		466,40

21016 tn Cemento CEM II empleado como filler en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	tn	Cemento Cem-IIA-V 32,5 R a granel	101,84	101,8400
35,0000	km	Transporte	0,09	3,1500
		Costes Indirectos	6,00	6,2994
		Suma		111,2894
		Redondeo		0,0006
		Total		111,29

22011	tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 surf 50/70 S, en capa de rodadura, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.								

ANEJO Nº 9: JUSTIFICACION DE PRECIOS

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0220	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producción de 60 m³/h. Con pluma de 42 m	190,85	4,1987
		Suma		73,9892
		Redondeo		0,0008
		Total		73,99

32015 m2 Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. De elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
3,0000	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	1,1700
3,0000	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,18	0,5400
1,0000	m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN MACHIHENBRADO DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 3 USOS	6,41	6,4100
0,2000	l	DESENCOFRANTE	1,75	0,3500
0,4000	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,25	0,5000
0,1000	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	88,62	8,8620
		Suma		17,8320
		Redondeo		-0,0020
		Total		17,83

33003 kg Acero en redondos corrugado tipo B-500S, para ejecución de elementos de hormigón armado, incluso elaboración y doblado con parte proporcional de despuntes y solapes, elementos de atado y separadores de apoyo, totalmente colocado y terminado

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0200	h	Oficial de primera	17,07	0,3414
0,0150	h	Capataz	17,35	0,2603
1,0500	m³	Agua	0,37	0,3885
0,0100	kg	Alambre de atado	1,18	0,0118
0,0010	h	Camion Caja basculante 24 tn	54,80	0,0548
0,0010	h	Grua automotriz de 20tn	65,00	0,0650

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
		Suma		1,1218
		Redondeo		-0,0018
		Total		1,12

36001 ud Transporte, montaje y retirada del Equipo y Medios Auxiliares para ejecución de pilotes hasta 1200 mm de diámetro.

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	ud	TRANSPORTE, MONTAJE Y RETIRADA DEL EQUIPO Y MEDIOS AUXILIARES PARA EJECUCIÓN DE PILOTES DE DIÁMETRO HASTA 1200 mm.	7.547,17	7.547,1700
		Total		7.547,17

36003 m Perforación de pilote de diámetro desde 500 hasta 650 mm (incluido) con entubación recuperable (hasta 9 m) hasta 30 m de profundidad i/ camisa y su recuperación.

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0650	h	Capataz	17,35	1,1278
0,1770	h	Oficial de primera	17,07	3,0214
0,2600	h	Peón Especializado	15,79	4,1054
3,1560	kg	AMORTIZACIÓN DE ACERO EN CAMISA RECUPERABLE EN PILOTE	0,60	1,8936
0,1400	h	Máquina integral sobre cadenas para perforación de pilotes con oscilador hidráulico y entubación recuperable. De 100 kNm	227,74	31,8836
0,0450	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	35,00	1,5750
0,0380	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	2,7447
		Suma		46,3515
		Redondeo		-0,0015
		Total		46,35

ANEJO Nº 9: JUSTIFICACION DE PRECIOS

41002	ml	Premarcaje y pintura con Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 500 gramos/m2		
Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0005	h	Oficial de primera	17,07	0,0085
0,0005	h	Peon ordinario	15,77	0,0079
0,0007	h	Dumper 2000 kg	67,92	0,0475
0,0007	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	15,00	0,0105
0,0020	h	Equipo pintabanda aplicación convencional	27,00	0,0540
0,0500	kg	Pintura acrilica en base acuosa	1,41	0,0705
		Costes Indirectos	6,00	0,0119
		Suma		0,2108
		Redondeo		-0,0008
		Total		0,21

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0040	h	Peon ordinario	15,77	0,0631
0,0010	h	Dumper 2000 kg	67,92	0,0679
0,0010	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	15,00	0,0150
0,0020	h	Equipo pintabanda aplicación convencional	27,00	0,0540
0,1080	kg	Pintura acrilica en base acuosa	1,41	0,1523
0,0720	kg	Microesferas de vidrio tratadas	0,82	0,0590
		Costes Indirectos	6,00	0,0288
		Suma		0,5084
		Redondeo		0,0016
		Total		0,51

43007 ml Barrera semirigida de seguridad para nivel de contención N2 , clase de severidad A, ancho de trabajo W5, deflexión máxima 1,20 m de acero laminado, galvanizado en caliente de 3 mm de espesor, con postes metálicos cada 2 m, tipo tubular cuadrado 120x55 de 2 m de longitud, hincada, incluso p.p. de separadores, captafaros y juego de tornilleria totalmente colocada

41021	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje		
Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0030	h	Oficial de primera	17,07	0,0512
0,0030	h	Peon ordinario	15,77	0,0473
0,0010	h	Dumper 2000 kg	67,92	0,0679
0,0010	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	15,00	0,0150
0,0020	h	Equipo pintabanda aplicación convencional	27,00	0,0540
0,0720	kg	Pintura acrilica en base acuosa	1,41	0,1015
0,0480	kg	Microesferas de vidrio tratadas	0,82	0,0394
		Costes Indirectos	6,00	0,0226
		Suma		0,3989
		Redondeo		0,0011
		Total		0,40

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0900	h	Capataz	17,35	1,5615
0,2000	h	Oficial de primera	17,07	3,4140
0,2700	h	Peon ordinario	15,77	4,2579
0,0050	h	Hincadora de postes	26,00	0,1300
1,0000	m	Barrera de seguridad doble onda galvanizada	10,50	10,5000
0,2000	Ud	Poste metalico tubular L 1500 mm	10,40	2,0800
0,2500	Ud	Separador de barrera de seguridad	6,30	1,5750
0,2500	Ud	Capatafaro 2 caras sobre barrera de seguridad	1,80	0,4500
0,5000	Ud	Conector	6,10	3,0500
0,5000	Ud	Juego de tornilleria para barrera	6,30	3,1500
		Costes Indirectos	6,00	1,8101
		Suma		31,9785
		Redondeo		0,0015
		Total		31,98

41022 ml Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0040	h	Oficial de primera	17,07	0,0683

110	Día	Equipo constituido por señalistas y señales para corte de carril alternativo.
-----	-----	---

010	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm amarilla
-----	----	--

013	Ud	Cono de balizamiento tipo TB-6, colocado en señalización de obra, incluso mantenimiento y retirada.	8,18
-----	----	---	------

Sin descomposición

43017	ml	Barrera semirígida de seguridad para nivel de contención N2 , clase de severidad A, ancho de trabajo W4, deflexión máxima 1,10 m de acero laminado, galvanizado en caliente de 3 mm de espesor mínimo, con postes metálicos tipo tubular cuadrado 120x55 de 2 m de longitud mínima, hincada, incluso p.p. de separadores, captafaros y juego de tornillería totalmente colocada
-------	----	---

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,0900	h	Capataz	17,35	1,5615
0,2000	h	Oficial de primera	17,07	3,4140
0,2700	h	Peon ordinario	15,77	4,2579
0,0050	h	Hincadora de postes	26,00	0,1300
1,0000	m	Barrera de seguridad doble onda galvanizada	10,50	10,5000
0,5000	Ud	Poste metalico tubular L 1500 mm	10,40	5,2000
0,5000	Ud	Separador de barrera de seguridad	6,30	3,1500
0,2500	Ud	Capatafaro 2 caras sobre barrera de seguridad	1,80	0,4500
0,5000	Ud	Conector	6,10	3,0500
0,5000	Ud	Juego de tornilleria para barrera	6,30	3,1500
		Costes Indirectos	6,00	2,0918

52001	Ud	Señal reflexiva triangular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada		
Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,5000	h	Capataz	17,35	8,6750
1,0000	h	Oficial de 2ª	16,27	16,2700
1,0000	h	Peon ordinario	15,77	15,7700
0,2500	h	Ahoyadora	16,00	4,0000
1,0000	Ud	Señal triangular, nivel II, 90 cm	57,23	57,2300
1,0000	Ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	13,50	13,5000
0,1500	m3	Hormigón HM-20/P/20 en obra	72,48	10,8720
	Ud	Tornillería y elementos auxiliares fijación señales	6,00	0,0000
		Costes Indirectos	6,00	7,5790
		Suma		133,8960
		Redondeo		0,0040
		Total		133,90

52002	Ud	Señal reflexiva circular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada.		
Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,5000	h	Capataz	17,35	8,6750
1,0000	h	Oficial de 2ª	16,27	16,2700
1,0000	h	Peon ordinario	15,77	15,7700
0,2500	h	Ahoyadora	16,00	4,0000
1,0000	Ud	Señal circular, nivel II, R=90 cm	93,77	93,7700
1,0000	Ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	13,50	13,5000
0,1500	m3	Hormigón HM-20/P/20 en obra	72,48	10,8720
	Ud	Tornillería y elementos auxiliares fijación señales	6,00	0,0000
		Costes Indirectos	6,00	9,7714
		Suma		172,6284
		Redondeo		0,0016
		Total		172,63

52027	Ud	Panel complementario TB-5, de 1400 x 250 mm, para veinte usos, colocado en obra, incluso soporte, mantenimiento y retirada		
Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
0,3000	h	Capataz	17,35	5,2050
0,6000	h	Oficial de primera	17,07	10,2420
0,6000	h	Peon ordinario	15,77	9,4620
0,2000	h	Ahoyadora	16,00	3,2000
2,0000	Ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	13,50	27,0000
0,2000	m3	Hormigón HM-20/P/20 en obra	72,48	14,4960
2,0000	Ud	Tornillería y elementos auxiliares fijación señales	6,00	12,0000
1,0000	Ud	Panel direccional 140x25 reflex 2	6,00	6,0000
		Costes Indirectos	6,00	5,2563
		Suma		92,8613
		Redondeo		-0,0013
		Total		92,86

54044	Ud	Triple luz ámbar TL-4, incluso mano de obra para desplazamientos durante la ejecución de las obras.	65,64
		Sin descomposición	
60001	m3	Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas procedentes de fresados y demoliciones, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen antes de la demolición	12,74
		Sin descomposición	
60002	kg	Tratamiento de residuos metálicos con o sin tratamiento galvanizado y pintura, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.	1,70
		Sin descomposición	
60003	m3	Tratamiento de residuos de envases de plástico, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen aparente	33,39
		Sin descomposición	
70001	Ud	Puesta a disposición de equipo de aglomerado necesaria para la correcta ejecución de los trabajos	3.800,00
		Sin descomposición	

70001SS	Ud	Seguridad y Salud según presupuesto del anejo numero 13	3.338,50
		Sin descomposición	
70002	Ud	Puesta a disposición de equipo de pintura, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	1.800,00
		Sin descomposición	
70003	Ud	Puesta a disposición de equipo de pilotado, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	3.000,00
		Sin descomposición	
70004	Ud	Puesta a disposición de equipo de fresado, incluso camiones para traslado del material de fresado a lugar de gestión y medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	2.200,00
		Sin descomposición	
96002	Ud	Limpieza y terminación de las obras	500,00
		Sin descomposición	

ANEJO Nº 10: CLASIFICACION DEL CONTRATISTA Y REVISION DE PRECIOS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	1
3	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	1

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se justifica la clasificación requerida al contratista adjudicatario del proyecto según la Ley de contratos del sector público.

2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento de lo indicado en el artículo 25 y 26 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el artículo único.2 del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto (Ref. BOE-A-2015-9607), se propone a continuación la clasificación que se considera debe ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras.

La obra a que se refiere este proyecto tiene las siguientes características:

- Presupuesto base de licitación sin IVA: 106.491,07 €
- Plazo de ejecución de 3 meses
- La obra proyectada consiste en la ejecución de microaglomerados en frío y mejora de la seguridad vial.
- Anualidad media superior a 60.000 € e inferior a 120.000 €

De acuerdo con el Libro I, Título II, Capítulo II, Sección 1ª del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, modificado por el RD773/2015 por los que se aprueba y modifica parcialmente el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Contratista deberá estar clasificado en los siguientes grupos y subgrupos

Grupo	G Viales y pistas
Subgrupo	4 Con firmes de mezclas bituminosas
Categoría	1

Grupo	K Especiales
Subgrupo	2 Sondeos, inyecciones y pilotajes.
Categoría	1

3 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Se redacta el presente apartado siguiendo las directrices establecidas en la Orden Ministerial de 13 de marzo de 1.979 modificada por la Orden Ministerial de 20 de abril de 1981.3

Se propone por si fuese necesario de acuerdo con lo establecido en cuanto a la revisión de precios en los contratos regulados en el artículo 89 del texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, modificada por la disposición final 3.3 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido dos años desde su adjudicación, de tal modo que ni el porcentaje del 20 por 100, ni los dos primeros años de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión. Asimismo, se señala que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares deberá detallar la fórmula o sistema de revisión aplicable y que, en resolución motivada, podrá establecerse la improcedencia de la misma. En el citado texto se indica que la revisión de precios se llevará a cabo mediante los índices o fórmulas de carácter oficial que determine el órgano de contratación, y que el Consejo de Ministros aprobará fórmulas-tipo de acuerdo con el contenido de las diferentes prestaciones comprendidas en los contratos. De entre estas fórmulas-tipo, el órgano de contratación, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, determinará las que considere más adecuadas al respectivo contrato.

La obra a que se refiere este proyecto tiene las siguientes características:

Presupuesto de Base de licitación sin IVA: 106.491,07 €
Plazo de ejecución de 3 meses.
Anualidad media superior a 120.000 €

La obra proyectada consiste en la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente y mejora de la seguridad vial, mediante pintado de marcas y disposición de sistemas de contención de vehículos.

En consecuencia, se establece la fórmula de revisión de precios que correspondería aplicar a este tipo de obras, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 103.3 del Real Decreto Legislativo 3/2011

A tenor del R.D. 1359/2011 de 7 de octubre, en el presente proyecto serán de aplicación las siguientes fórmulas de revisión de precios:

- Fórmula: 154 - Rehabilitación de firmes con mezclas bituminosas con preponderancia media de materiales bituminosos (incluyendo barreras y señalización).

154	Rehabilitación de firmes con mezclas bituminosas con preponderancia media de materiales bituminosos (incluyendo barreras y señalización).
$K_t = 0,24 \text{ Bt/B0} + 0,07 \text{ Ct/C0} + 0,12 \text{ Et/E0} + 0,01 \text{ Ft/F0} + 0,03 \text{ Pt/P0} + 0,02 \text{ Qt/Q0} + 0,12 \text{ Rt/R0} + 0,14 \text{ St/S0} + 0,01 \text{ Ut/U0} + 0,24$	

Donde:

Símbolo	Material
B	Materiales bituminosos
C	Cemento
E	Energía
F	Focos y luminarias.
P	Productos plásticos
Q	Productos químicos
R	Áridos y rocas
S	Materiales siderúrgicos
U	Cobre

ANEJO Nº 11: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

ÍNDICE

1	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1
2	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	1
3	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	1

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

De los documentos que integran el presente Proyecto se obtienen las siguientes cifras de presupuesto:

Presupuesto de Ejecución Material.....89.488,29 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **OCHENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS.**

2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Presupuesto de Ejecución Material.....89.488,29 €
Gastos Generales 13%.....11.633,48 €
Beneficio Industrial 6%5.369,30 €
SUMA106.491,07 €
21% IVA22.363,12 €
Presupuesto Base de Licitación.....128.854,19 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS.**

3 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Presupuesto de Ejecución Material.....89.488,29 €
Presupuesto Base de Licitación i/IVA**128.854,19 €**
Valoración de expropiaciones..... 0,00 €
Presupuesto para Conocimiento de la Administración128.854,19 €

Por tanto, asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **CIENTO VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS.**

ANEJO Nº 12: INTEGRACION AMBIENTAL

ÍNDICE

1	RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA DE LA OBRA	1
1.1	Análisis ambiental.....	1
2	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	1
2.1	Aspectos medioambientales en la obra y su gestión.....	1
2.1.1	INTRODUCCIÓN	1
2.1.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	1
2.1.3	GENERACIÓN DE RESIDUOS	1
2.1.4	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	4
2.1.5	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	5
2.1.6	AFECCIÓN DEL SUELO.....	5
2.1.7	AHORRO DE RECURSOS	6
2.1.8	GENERACIÓN DE RUIDO	7
2.1.9	AFECCIONES DIVERSAS	8
2.2	Buenas prácticas medioambientales en la obra	10

1 RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA DE LA OBRA

1.1 Análisis ambiental

La actuación objeto de estudio se localiza en en las carretera M-521, en el término municipal de Quijorna, en una zona sin condicionante ambientales relevantes.

2 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.1 Aspectos medioambientales en la obra y su gestión

2.1.1 Introducción

Este proyecto no tiene ningún tipo de afección a zonas ambientales protegidas.

En este Anejo se pretende llevar a cabo un estudio sobre el posible impacto ambiental que puede provocar la realización del proyecto, así como las medidas correctoras para reducir o eliminar ese impacto.

2.1.2 Identificación de impactos

A continuación, realizaremos una descripción exhaustiva de los factores susceptibles de crear o recibir impacto por parte tanto del estado previo a la ejecución del proyecto (situación actual en la que se encuentra el área de proyecto), como los debidos a la ubicación de las glorietas.

2.1.3 Generación de residuos

En ninguna zona aledaña a los tramos de vías en los que se va a actuar y especialmente en las zonas protegidas ambientalmente, se implantarán parques de maquinaria, vertederos, o instalaciones de obra. El ámbito de ejecución de las actuaciones se limitará únicamente a la traza de los viales y carreteras sobre los que se proyecta actuar, vigilándose las condiciones de ejecución de las obras para evitar afecciones.

En las tablas siguientes se recogen los posibles residuos generados a raíz de la ejecución de las obras del presente proyecto:

ESCOMBROS Y RESTOS DE OBRA	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER- 170107
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de escombros con destino a un gestor autorizado. Antes de evacuar los escombros y restos de obra se verificará que no estén mezclados con otros residuos
Gestión Post-Obra	Valorización: utilización en la construcción Tratamiento: deposición en depósito de tierras y escombros. Deposición de residuos no especiales.

Observaciones	Principalmente se originan en la construcción y en el derribo de obras de edificación, y contienen restos de hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y derivados del yeso. La regulación de las operaciones de la gestión de los escombros y restos de obra viene fijada por el Decreto 201/1994.
---------------	--

TIERRAS NO APTAS DE LA OBRA	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER- 170504
Gestión en obra	Acopios separativos con destino a vertedero autorizado. Antes de evacuar las tierras se verificará que no estén mezcladas con otros residuos
Gestión Post- Obra	Valorización: -- Tratamiento: deposición en depósito de tierras y escombros. Deposición de residuos inertes.
Observaciones	Se originan generalmente en obra civil y en edificación y son tierras no aptas para su utilización. Se trata básicamente de arcillas, terrenos con yesos, con materias orgánicas, etc. Cuando las tierras son aptas se reutilizan para terraplenes y otros usos de la propia obra.

CHATARRA, TUBERÍAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DE OBRA	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170407
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de chatarra con destino a un gestor autorizado.
Gestión Postª Obra	Valorización: reciclaje y recuperación de metales o compuestos metálicos. Tratamiento: ----
Observaciones	Fundamentalmente se originan en actividades consistentes en la colocación de armaduras metálicas en estructuras y retirada de señalización, pretilos y barreras de seguridad metálicas.

PIEZAS o RECORTES SOBRANTES EN REPARACIÓN DE MAQUINARIA	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170407
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de chatarra con destino a un gestor autorizado.
Gestión Post- Obra	Valorización: reciclaje y recuperación de metales o compuestos metálicos. Tratamiento: ---

Observaciones	Cuando se generen en reparaciones realizadas en obra y ésta no dispone de contenedor de chatarra es necesario transportarlos al taller para su gestión óptima.
---------------	--

ESCORIAS O RESTOS DE SOLDADURA	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170407
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de chatarra con destino a un gestor Autorizado.
Gestión Post-Obra	Valorización: reciclaje y recuperación de metales o compuestos metálicos. Tratamiento: ---
Observaciones	Se generan básicamente en operaciones de soldadura de tuberías estructuras metálicas

MADERA	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170407
Gestión en obra	Acopios separativos o segregación en un contenedor de madera con destino a un gestor autorizado
Gestión Post- Obra	Valorización: reciclaje y recuperación de metales o compuestos metálicos. Tratamiento: ---
Observaciones	Se originan generalmente a partir de las actividades de desencofrado Y también en actividades derivadas del transporte de materiales (palets). Cuando la madera lleva incorporado algún tipo de tratamiento químico (colas, barnices, etc.), se gestiona como residuo especial y su código es CER-170204.

RESTOS DE AGLOMERADOS ASFÁLTICOS	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER- 170302
Gestión En obra	Acopios separativos con destino a un vertedero autorizado.
Gestión Post obra	Valorización: utilización en la construcción. Reciclaje de mezclas bituminosas. Tratamiento: deposición de residuos no especiales
Observaciones	Se originan en obra civil en las actividades de extendido, fresado y derribos de mezclas bituminosas

ELEMENTOS DE PVC	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170203

Gestión en obra	Segregación en un contenedor de PVC con destino a un gestor autorizado (no se puede mezclar con el resto de Plásticos).
Gestión Post- Obra	Valorización: reciclaje de plásticos. Tratamiento: deposición de residuos no especiales.
Observaciones	Se originan generalmente en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpintería de PVC

PAPEL Y CARTÓN	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-200101
Gestión obraen	Segregación en un contenedor de papel y cartón con destino a un gestor autorizado
Gestión Obra Post	Valorización: reciclaje de papel y cartón, y utilización como combustible. Digestión anaerobia seguida de compostaje Tratamiento: ---
Observaciones	Se originan principalmente en las oficinas provisionales y en la propia obra como resultado de las operaciones de desembalaje

EMBALAJES PLÁSTICOS	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170203
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de plásticos con destino a un gestor autorizado
Gestión Post- Obra	Valorización: reciclaje de plásticos. Tratamiento: deposición de residuos no especiales.
Observaciones	Se originan generalmente como consecuencia de las actividades de desembalaje que se llevan a cabo en oficinas y obras en general.

FIBRA Y LANA DE VIDRIO	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-170604
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de fibra y lana de vidrio con destino a un gestor autorizado
Gestión Post-Obra	Valorización: ---- Tratamiento: deposición de residuos no especiales.
Observaciones	La fibra de vidrio se encuentra fundamentalmente en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería v con funciones de aislante

NEUMÁTICOS USADOS	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER- 160103
Gestión en obra	Segregación en acopios con destino a un gestor autorizado.
Gestión Post- Obra	Valorización: recuperación de neumáticos y utilización como combustible. Tratamiento: deposición de residuos no especiales y acondicionamiento previo a la disposición del residuo: Incineración de residuos no halogenados.
Observaciones	Básicamente se generan en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas

MATERIALES ABSORBENTES TIERRA DE DIATOMEAS, TRAJOS SUCIOS	
Tipo de Residuo	CER-No especial
Código	CER-150203
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de materiales absorbentes con destino a un gestor autorizado. En cualquier caso, el destino final de los materiales absorbentes dependerá de la tipología del residuo que se haya limpiado con estos productos. Si se trata de aceites, hidrocarburos, etc., se deben gestionar como residuos especiales y su código es CER-150202.
Gestión Post- Obra	Valorización: --- Tratamiento: Deposición de residuos no especiales, incineración de residuos no halogenados, y tratamiento por evaooación.
Observaciones	La tierra de diatomea es un material absorbente utilizado para recoger determinados productos vertidos accidentalmente en el suelo. Se usa mayoritariamente en talleres de maquinaria en sustitución del serrín. También en lugares de trabajo es habitual la utilización de trapos para limpiar piezas.

ACEITES USADOS DE MAQUINARIA O SIIVILAR	
Tipo de Residuo	CER-Especial
Código	CER-130205
Gestión en obra	Segregación en bidones o depósitos específicos con destino a un gestor autorizado. Estos recipientes han de permanecer cerrados para evitar que penetre agua de lluvia y deben identificarse debidamente
Gestión Post Obra	Valorización: regeneración de aceites minerales. Tratamiento: ---
Observaciones	Se generan en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas o vehículos de obra
ENVASES DE ACEITES, COMBUSTIBLES O SIMILAR	

Tipo de Residuo	CER-Especial
Código	CER- 150110
Gestión en obra	Segregación en un contenedor de residuos especiales con destino a un gestor autorizado.
Gestión Post Obra	Valorización: reciclaje de plásticos, reciclaje y recuperación de metales o compuestos metálicos, y recuperación, reutilización y regeneración de envases. Tratamiento: Acondicionamiento previo a la disposición del residuo. Deposición de residuos especiales e incineración de residuos no halogenados.
Observaciones	Básicamente se generan en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas.

FILTROS USADOS DE ACEITE	
Tipo de Residuo	CER-Especial
Código	CER-160107
Gestión en obra	Vertido en origen del aceite contenido y segregación del aceite y del filtro, por separado, en un contenedor con destino a un gestor autorizado
Gestión Post Obra	Valorización: extracción del aceite del filtro por prensado u otro método de separación. Reciclaje de metales Tratamiento: ---
Observaciones	Básicamente se generan en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas

BATERÍAS USADAS	
Tipo de Residuo	CER-Especial
Código	CER- 160601
Gestión en obra	Segregación en un contenedor específico para baterías con destino a un gestor autorizado. En su manipulación se evitarán las rupturas y derrames.
Gestión Post Obra	Valorización: recuperación de baterías, pilas y acumuladores. Tratamiento: ---
Observaciones	Básicamente se generan en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas

LODOS Y RESIDUOS PROCEDENTES DEL LAVADO DE MÁQUINAS	
Tipo de Residuo	CER-Especial
Código	CER- 161003

Gestión en obra	El lavado de las máquinas se ha de realizar en el taller de maquinaria y en zonas habilitadas para esta actividad con el fin de asegurar el almacenamiento de los residuos resultantes mediante depósitos herméticos. Finalmente, los residuos serán evacuados con cubas por gestores autorizados.
Gestión Post- Obra	Valorización: Tratamiento: acondicionamiento previo a la disposición del residuo. Incineración de residuos no halogenados, tratamiento por evaporación y tratamiento fisicoquímico.
Observaciones	Estos residuos son más preocupantes de lo que se podría pensar debido a la importante presencia de grasas y aceites en este tipo de máquinas. Asimismo, es frecuente el empleo de disolventes para facilitar la limpieza, los cuales se incorporan al residuo final.

RESIDUOS PROCEDENTES DE INCENDIOS EN LA OBRA (Potencial)	
Tipo de Residuo	Según los materiales que se han quemado.
Código	Según los materiales aue se han quemado.
Gestión	Después del incendio, los responsables de la obra deben ponerse en contacto con la Junta de Residuos para definir la gestión más apropiada para los residuos. En cualquier caso, se deben establecer medidas para que los líquidos resultantes del incendio ne' penetren en ningún medio acuático.
Observaciones	La tipología de los residuos de un incendio está íntimamente relacionada con los materiales quemados, pero, en general, son especialmente preocupantes las aguas de extinción que han afectado a productos quimicos.

2.1.4 Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas que se dan en las obras las producen básicamente la maquinaria y los vehículos que intervienen en el proceso constructivo y, en determinadas obras, el polvo generado como consecuencia de los derribos

GENERACIÓN DE POLVO EN OPERACIONES CON MAQUINARIA	
Gestión	En este tipo de actividad se deben considerar las pautas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Evitar el tránsito de vehículos con exceso de velocidad. - Regar con cubas de riego los tramos de obra que puedan generar polvo. - Evitar, si es posible, la realización de actividades de movimiento de tierras en situaciones de viento fuerte o muy fuerte. - Cubrir la caja de los camiones con lonas, en el caso de transporte de tierras en zonas urbana.s. - Mejorar los firmes de los caminos: pavimentación, compactación, riego periódico y barrido periódico.
Observaciones	Se producen generalmente por tránsito de maquinaria, operaciones de movimiento de tierras, plantas de áridos y derribos.

GENERACIÓN DE POLVO PRODUCIDA EN ACOPIOS	
Gestión	En este tipo de actividad se deben considerar las pautas siguientes: Cubrir los acopios con toldos o lonas, cuando sea necesario. Fijar sistemas de aspersión en los acopios más problemáticos. Definir sistemas de alimentación de los acopios que suministren el material desde poca altura. Instalar pavimentos, muros de contención o silos para los acopios.
Observaciones	Los acopios se pueden encontrar en las plantas de áridos, de machaqueo, asfálticas o similar, además de generarse en las obras como consecuencia de operaciones de movimiento de tierras. La rigurosidad en la aplicación de las medidas anteriores dependerá de la proximidad de los acopios a núcleos urbanos.

EMISIONES DEBIDAS A LA QUEMA INCONTROLADA DE RESIDUOS (Potencial)	
Esta terminantemente prohibida la quema de cualquier material o residuo en una obra	
Gestión	En caso de observarse la presencia de algún fuego encendido por los trabajadores en la obra, se apaará inmediatamente.
Observaciones	En el periodo invernal eran frecuentes los fuegos en obra encendidos por los trabajadores para calentarse. Para quemar se utilizaban maderas y otros residuos que en muchos casos llevaban resinas, pinturas u otros productos que provocaban emisiones atmosféricas contaminantes.

COMBUSTIÓN DE GASÓLEO O SIMILAR EN MAQUINARIA DE OBRA	
Gestión	<p>En este tipo de actividad se deben considerar las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar el tráfico de vehículos con exceso de velocidad. - Asegurar el correcto estado de mantenimiento de la maquinaria. - Conducir con lentitud en el caso de máquinas móviles. - Adquirir maquinaria con catalizadores de tres vías. - Adquirir máquinas y vehículos de bajo consumo.
Observaciones	Mayoritariamente se trata de maquinaria de obras públicas y vehículos de obra. Es muy importante que estos vehículos se sometan rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV), cuando proceda.

2.1.5 Generación de aguas residuales

Las aguas residuales deben gestionarse, por tanto, debe evitarse su vertido al medio. Este es un aspecto medioambiental que se reproduce en casi todas las obras, pues raramente existe la cultura de, por ejemplo, gestionar las aguas sucias procedentes de la limpieza de hormigoneras o caminos hormigonera.

AGUAS PROCEDENTES DE LA LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGÓN O SIMILAR	
Prevención	Adecuar zonas específicas de vertido en la obra. Éstas se señalarán debidamente y consisten en una excavación con pendiente en el terreno recubierta de hormigón o similar de forma que se constituya una pequeña piscina impermeable. Las cubas de hormigón realizan la limpieza en estos recintos, por tanto, es necesario comunicar este requisito a los diferentes conductores de
Tratamiento	Al final de la obra todos los residuos depositados, así como las estructuras de las piscinas, se tienen que transportar a un vertedero de escombros autorizado. En el caso de producirse un vertido fuera de las piscinas se tiene que sanear el terreno y se tienen que trasladar los residuos a un vertedero autorizado.
Observaciones	La sistemática anterior también es aplicable a la limpieza de hormigoneras de obra. Siempre que sea posible, se debe evitar la limpieza de cubas en la obra.

AGUAS SANITARIAS PROCEDENTES DE INSTALACIONES PROVISIONALES	
Prevención	Cuando la obra esté situada en zona urbana y siempre que sea posible, las aguas sanitarias se han de conectar a la red pública. En caso de no ser posible, como ocurre en la mayoría de las obras, se han de verter en fosas sépticas impermeabilizadas debidamente o en depósitos químicos.

Tratamiento	Al final de la obra, un gestor autorizado ha de evacuar el contenido de las fosas sépticas y se ha de sanear el terreno mediante la retirada de la estructura de la fosa a un vertedero autorizado y la incorporación de nuevas tierras. En el caso de los depósitos químicos, un gestor autorizado ha de retirar su contenido.
Observaciones	Es importante planificar esta actividad con tiempo para asegurar que, cuando la instalación provisional habilitada para estos usos llegue a la obra, se pueda conectar de inmediato.

2.1.6 Afección del suelo

Las obras civiles no tienen en muchos casos un pavimento donde poner las máquinas y desarrollar la actividad. Esto determina que se pueden derramar todo tipo de residuos directamente en el suelo; es esencial evitar que concurran estos vertidos y, en caso de que se produzcan, definir las pautas adecuadas para reutilizarlos o valorizarlos o, si no es posible, gestionarlos en depósitos controlados.

VERTIDO ACCIDENTAL DE HORMIGÓN EN OBRA (Potencial)	
Prevención	Incorporar este aspecto a la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que eviten este tipo de vertidos.
Tratamiento	Retirar el suelo afectado y trasladarlo a un vertedero autorizado.
Observaciones	Se genera normalmente en la fase de hormigonado de estructuras y en operaciones derivadas de la manipulación del hormigón.

VERTIDO DE RESIDUOS AL MEDIO	
Está terminantemente prohibido el vertido incontrolado de cualquier tipo de residuo al medio	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar este aspecto en la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que evite la realización de vertidos al medio. - Dotar a las obras de medios de comunicación, tales como pósters, que recuerden estas directrices a los trabajadores. - Asegurar que los encargados den las instrucciones necesarias para que los residuos se gestionen correctamente. - Prohibir el almacenamiento de stocks de aceites y combustibles en zonas próximas a la red de drenaje. - Prohibir el estacionamiento y la realización del mantenimiento de la maquinaria cerca de la red de drenaje.
Tratamiento	Retirar los residuos mediante un gestor autorizado y sanear el terreno, cuando sea necesario.
Observaciones	Aún se producen vertidos de escombros en descampados y lechos de ríos, vertidos de residuos especiales en la red pública de alcantarillado, vertidos de hormigón en el medio acuático, etc.

COMPACTACIÓN POR TRÁNSITO DE VEHÍCULOS	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar este aspecto en la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que evite este tipo de impacto - Evitar siempre que sea posible el tránsito de maquinaria y vehículos fuera del ámbito de proyecto mediante la señalización adecuada - Retirar la capa superficial del suelo antes de la actividad para volverla a utilizar en la regeneración del suelo. Las tierras vegetales se colocarán en acopios separativos sin compactar con
Tratamiento	Recuperar el estado inicial del suelo mediante la incorporación de tierras y elementos vegetales, cuando sea necesario
Observaciones	Se produce como consecuencia del tránsito de los vehículos y maquinaria de la obra en zonas ajenas al proyecto

ACEITES PROCEDENTES DE VERTIDOS ACCIDENTALES EN LA OBRA (Potencial)	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar este aspecto en la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que evite este tipo de vertidos. - Tener la maquinaria en perfecto estado de mantenimiento. - Realizar los mantenimientos y reparaciones de maquinaria sobre superficies impermeables con cubeta de recogida y, cuando no sea posible, usar plásticos. - Inspeccionar diariamente el parque de maquinaria de la obra para detectar fugas visibles (goteos).
Tratamiento	En caso que se produzcan vertidos accidentales en el suelo, deberá sanearse el terreno y solicitar a un gestor autorizado que retire los residuos especiales.
Observaciones	Se produce normalmente en reparaciones de maquinaria sobre suelo no protegido y averías. En la gestión de este aspecto es vital la colaboración e implicación de los mecánicos del taller de maquinaria.

VERTIDO ACCIDENTAL DE GASÓLEO EN OBRA (Potencial)	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar este aspecto en la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que evite este tipo de vertidos. - Colocar los depósitos de gasóleo en obra sobre superficies impermeables dotadas de cubetas de contención de derrames.
Tratamiento	En caso que se produzcan vertidos accidentales en el suelo, deberá sanearse el terreno y solicitar a un gestor autorizado que retire los residuos especiales.
Observaciones	Se produce como consecuencia de fugas en depósitos en obra, en derrames en operaciones de suministro de combustible en la máquina o en accidentes durante su transporte.

VERTIDO ACCIDENTAL DE DESENCOFRANTE (Potencial)	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar este aspecto en la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que evite este tipo de vertidos. - Utilizar desencofrantes que no contaminen el medio. - Aplicar el desencofrante a las placas de encofrar sobre superficies impermeables con cubeta de recogida, y cuando esto no sea posible, utilizar plásticos.
Tratamiento	En el caso de que se produzcan vertidos accidentales sobre el suelo, se debe sanear el terreno y solicitar a un gestor autorizado la retirada de los residuos especiales.
Observaciones	Se produce principalmente cuando se aplica el desencofrante a las superficies implicadas. Tiene especial incidencia en obra civil, debido a que, en edificación, generalmente los derrames se producen sobre forjados de hormigón.

2.1.7 Ahorro de recursos

Los recursos que, desde un punto de vista medioambiental, se deben gestionar con más cuidado en las obras son el agua, la electricidad, los combustibles, los áridos y las tierras.

CONSUMO DE ÁRIDOS EN LA OBRA	
Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siempre que sea posible, se han de utilizar subbases obtenidas del machaqueo de hormigones procedentes del derribo de obras de fábrica o edificios de la propia obra - Siempre que sea posible, se utilizarán mezclas bituminosas recicladas procedentes del fresado o derribo de los firmes en mal estado
Observaciones	La utilización de estos materiales está supeditada a la existencia de plantas de machaqueo de hormigón y plantas adecuadas para el reciclado de las mezclas bituminosas en una zona próxima a la obra

CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN LA OBRA	
Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usar racionalmente el alumbrado y los equipos eléctricos de la oficina de obra - Planificar correctamente las actividades para optimizar el uso de los equipos eléctricos de la obra - Mantener correctamente los equipos eléctricos - Dimensionar adecuadamente la maquinaria de obra - Realizar seguimientos del consumo de energía eléctrica para identificar desviaciones y fijar objetivos de ahorro

Observaciones	Estos ahorros se pueden producir mayoritariamente en la máquina eléctrica de obras públicas
---------------	---

CONSUMO DE AGUA EN LA OBRA

Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluir este aspecto en las sesiones de formación medioambiental de los trabajadores en la obra. - Evaluar el consumo de agua de las actividades de obra para identificar desviaciones y fijar objetivos de ahorro. - Planificar correctamente las actividades para optimizar el uso del agua. - Mantener instalación de agua en correcto estado de mantenimiento para evitar fugas. - Utilizar fluxómetros en lugar de grifos. - Se ha de utilizar, siempre que sea posible, agua no potable en las actividades de la obra.
Observaciones	

CONSUMO DE GASÓLEO O SIMILAR EN OBRA

Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <p>Parar la máquina en operaciones relacionadas con el uso de maquinaria en periodos de espera y, en general, siempre que sea posible.</p> <p>Planificar las operaciones y recorridos de forma que se optimicen rendimientos y tiempos de ejecución.</p> <p>Evitar el tráfico de vehículos con exceso de velocidad.</p> <p>Asegurar el correcto estado de mantenimiento de la maquinaria.</p> <p>Realizar una conducción suave, en el caso de máquinas móviles.</p> <p>Adquirir máquinas con catalizadores de tres vías.</p>
Observaciones	Estos ahorros se pueden producir mayoritariamente en maquinaria de obras públicas y vehículos de obra. Es importante que estos vehículos se sometan rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV), cuando proceda.

2.1.8 Generación de ruido

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Cuando esto ocurre, lo llamamos ruido y se considera contaminación acústica. Debido a que la ubicación de las obras es totalmente variable, a menudo tienen lugar en espacios urbanos donde la generación de ruido afecta de lleno a las personas. Es por eso que las diferentes administraciones locales han creado ordenanzas que regulan el ruido máximo y las horas en que se pueden realizar actividades ruidosas.

Es básico, por lo tanto, eliminar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles.

PROCEDENTE DE OPERACIONES CON MARTILLOS PERFORADORES HIDRÁULICOS O DE AIRE COMPRIMIDO

Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <p>Mantener la maquinaria en perfecto estado (revisiones de motor, silenciadores, etc.).</p> <p>Planificar las actividades para minimizar el uso de esta maquinaria.</p> <p>Utilizar estas máquinas sólo en horarios permitidos por las ordenanzas locales.</p> <p>Proveer de protectores auditivos a los trabajadores, cuando sea necesario.</p>
Observaciones	En el momento de la compra o subcontratación de estas máquinas, se debe verificar la existencia de la marca CE. Se pueden planificar mediciones periódicas de ruido, cuando sea necesario.

PROCEDENTE DE MAQUINARIA PESADA DE OBRAS PÚBLICAS

Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <p>Mantener la maquinaria en perfecto estado de mantenimiento (revisiones de motor, silenciadores, etc.).</p> <p>Conducir con suavidad y sin aceleraciones innecesarias</p> <p>Planificar las actividades para minimizar el uso de esta maquinaria.</p> <p>Utilizar estas máquinas sólo en horarios permitidos por las ordenanzas locales.</p> <p>Proveer de protectores auditivos a los trabajadores, cuando sea necesario.</p>
Observaciones	En el momento de la compra o subcontratación de estas máquinas, se debe verificar la existencia de la marca CE.

PROCEDENTE DE EQUIPOS DE EXTENDIDO DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Gestión	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Poner sólo en funcionamiento los elementos del equipo de extendido en el momento en que se disponga de las mezclas bituminosas, evitando así los periodos de espera de camiones. -Asegurar que las tapas laterales de los extendedoras están siempre cerradas cuando la máquina está en funcionamiento. -Mantener la maquinaria en perfecto estado de mantenimiento. -Conducir con suavidad y sin aceleraciones innecesarias. -Planificar las actividades para minimizar el uso de esta maquinaria. -Utilizar estas máquinas en horarios permitidos por las ordenanzas locales.
---------	--

Observaciones	En el momento de la compra o subcontratación de estas máquinas, se debe verificar la existencia de la marca CE.
---------------	---

2.1.9 Afecciones diversas

En este apartado se incluyen aquellos aspectos medioambientales no recogidos en los anteriores. En el campo de la construcción acostumbran a ser singulares y difícilmente agrupables.

AFECCIONES A LA FAUNA	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planificar adecuadamente las actividades para no afectar a la fauna -Limitar los niveles sonoros, las vibraciones y la generación de polvo, especialmente en épocas de reproducción y nidificación -Establecer restricciones en el ámbito y la velocidad de circulación en determinadas zonas utilizando una señalización adecuada -Seguir exhaustivamente el Plan de Vigilancia Ambiental -Observar si la ejecución de la obra ha alterado los hábitos de la fauna colindante y actuar en consecuencia
Tratamiento	Llevar a cabo las acciones encaminadas a establecer la fauna y asegurar la mínima afectación de su hábitat
Observaciones	Las afecciones a la fauna pueden ser muy variadas y afectar a cualquier tipo de animal en función de la actividad que se realiza, por lo que es necesario estudiar cada caso concreto

AFECCIONES A LA VEGETACIÓN	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para no afectar a la flora. - Establecer restricciones en el ámbito y la velocidad de circulación en determinadas zonas utilizando una señalización adecuada. - Seguir exhaustivamente el Plan de Vigilancia Ambiental. - Identificar con la marca adecuada los ejemplares de árboles afectados por las obras para minimizar la afección al resto de
Tratamiento	Recuperar las zonas afectadas mediante revegetaciones con los elementos necesarios para recuperar su estado inicial: aportación de tierras, siembras, riegos de aspersión, etc.
Observaciones	Las afecciones a la vegetación pueden ser muy variadas y acostumbran a ser consecuencia de las primeras fases de obra civil, consistentes en el movimiento de tierras. También se dan frecuentemente en las inmediaciones de plantas de áridos o similar

AFECCIONES AL PAISAJE	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para no afectar al paisaje. - Estudiar las visuales desde el exterior, sobre todo desde las zonas vecinas habitadas. - Definir, siempre que sea posible, los elementos auxiliares tales como plantas (hormigonado, machaqueo de áridos, etc.), grúas, silos, etc., que pueden tener un impacto menor sobre el paisaje, ya sea por su forma o su color. - Afectar la mínima área posible. - Ubicar los vertederos y acopios de tierra en puntos no visibles por la población.
Tratamiento	<p>Mantener las instalaciones limpias y ordenadas. En caso necesario, se pueden instalar pantallas para tapar la afectación.</p> <p>Una vez acabada la obra se asegurará el restablecimiento de las características de la zona mediante la vegetación de la misma u otras prácticas.</p>
Observaciones	Las afecciones paisajísticas pueden ser muy variadas, pero acostumbran a ser consecuencia de la instalación de grúas y otros elementos auxiliares, y de la apertura de zonas de préstamos, canteras, acopios, etc

AFECCIONES AL PATRIMONIO	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para reducir al máximo las afecciones en el patrimonio colindante. - Realizar un seguimiento especial del movimiento de tierras en zonas sensibles. - Recopilar información y planos en los organismos competentes. - Identificar y señalar las zonas más sensibles y prohibir el paso a la maquinaria pesada. - Proteger con los medios adecuados aquellas partes del patrimonio que se pueden ver afectadas por la obra.
Tratamiento	Avisar a la entidad responsable y reparar los daños ocasionados cuando sea posible
Observaciones	Este tipo de afecciones se producen con una cierta frecuencia sobre yacimientos arqueológicos desconocidos, los cuales quedan al descubierto por la acción de las máquinas de movimiento de tierras

AFECCIONES A LOS BIENES (Potencial)	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para no afectar a los bienes colindantes. - Establecer restricciones en el ámbito de circulación en determinadas zonas utilizando una señalización adecuada. - Realizar un cálculo preciso de las cargas de voladura en voladuras de cantera, carreteras, túneles, etc. - Proteger con los medios adecuados determinados bienes que se pueden ver afectados por la acción de la obra.
Tratamiento	Restablecer los bienes afectados a los interesados de acuerdo con las responsabilidades contraídas
Observaciones	Las afecciones a bienes pueden ser muy variadas y de muy diferente importancia. Las más frecuentes se limitan a afecciones a terrenos por el paso de maquinaria de obras públicas, polvo, grietas, etc.

IMPACTOS DE LAS OBRAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> - Para minimizar estos impactos se deben evaluar con anterioridad, intentando en todo momento adecuar el calendario de obra al ciclo biológico (para minimizar impactos sobre la flora y fauna) y los intereses socioeconómicos de la zona. - Mantener los accesos abiertos a los diferentes intereses socioeconómicos en el transcurso de las obras. - Adecuar la señalización provisional en cruces y accesos. - -Emprender las acciones necesarias para minimizar los efectos de la obra fuera de la jornada laboral y, en especial, los días festivos.
Tratamiento	- Coordinar las actividades en el transcurso de las obras para minimizar los impactos.
Observaciones	

MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL TRÁFICO	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar debidamente la ejecución de la obra. - Escoger las horas de menos tráfico para interrumpir el tráfico rodado. - Asignar los medios necesarios a las operaciones que interrumpen el tráfico para acortar su duración. - No interferir en la accesibilidad de la población afectada. - Emprender las acciones necesarias para minimizar los efectos de la obra fuera de la jornada laboral y, en especial, los días festivos.

Tratamiento	Señalizar debidamente las zonas afectadas. Informar, cuando sea necesario, a los usuarios y a las autoridades locales de los cortes y desvíos
Observaciones	La modificación de las condiciones del tráfico se debe a desvíos, retenciones por trabajos en la calzada, entrada y salida de camiones de la obra, etc

ROTURAS DE SERVICIOS (Potencial)	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para no dañar los servicios afectados. - Establecer restricciones en el ámbito y la velocidad de circulación en determinadas zonas mediante la colocación de la señalización adecuada. - Recopilación de información y planos de los organismos y compañías afectadas. - Identificar y señalar las zonas más sensibles y prohibir el paso de la maquinaria pesada. - Requerir la presencia de vigilantes de las diferentes compañías en determinadas operaciones en sus servicios
Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Avisar a la compañía suministradora afectada para que corte el suministro y restringir la zona al personal autorizado. - Reparar la avería y gestionar los aspectos medioambientales resultantes de acuerdo con su tipología
Observaciones	Pueden resultar afectados: tuberías de agua, aguas residuales, gas, combustibles, productos químicos, suministro telefónico, eléctrico, etc

VERTIDO DE HORMIGÓN EN MEDIO ACUÁTICO (Potencial)	
Prevención	<p>Deben considerarse las pautas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para evitar vertidos. - Evitar la limpieza de camiones hormigonera cerca del medio acuático. - Mantener correctamente los equipos de aplicación. - Disponer redes o similar alrededor de los lugares de actividad para evitar la dispersión de flotantes sobre la superficie del agua.
Tratamiento	Recuperar los vertidos y trasladarlos a un vertedero autorizado, siempre que sea posible.
Observaciones	Estos tipos de vertidos se pueden producir en la construcción de obras de fábrica sobre ríos, etc. En general, se debe minimizar la turbiedad de ríos y arroyos.

VERTIDO ACCIDENTAL DE MATERIALES DESDE CAMIONES O SIMILAR	
Prevención	Deben considerarse las pautas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - No sobrecargar los camiones. - Utilizar lonas para cubrir la carga, cuando sea necesario. - Conducir suavemente. - Sujetar la carga, cuando sea necesario, si se trata de productos no a granel.
Tratamiento	Recoger los materiales vertidos y segregarlos en los contenedores o acopios adecuados para ser gestionados de acuerdo con su tipología.
Observaciones	Se produce fundamentalmente en el transporte en camión de materiales granulares y mezclas bituminosas en caliente. Se debe evitar la utilización de agua para la limpieza de los residuos vertidos.

GENERACION DE BARRO O SIMILAR EN ACCESOS PUBLICOS DE OBRA	
Prevención	Deben considerarse las pautas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Limpiar los neumáticos de los vehículos y la maquinaria que salen de la obra para evitar que se acumulen restos de barro en la vía pública. - Verificar que la carga de los camiones es la adecuada para que no se produzcan vertidos. - Usar lonas para cubrir la carga de los camiones que transporten cargas susceptibles de ser vertidas. - Extender grava en la salida de la obra para evitar que las ruedas de los vehículos ensucien los accesos, sobre todo en los días de lluvia.
Tratamiento	Limpiar periódicamente el espacio público afectado por la actividad de la obra y especialmente después de que se produzcan entradas o salidas de vehículos o maquinaria en días lluviosos.
Observaciones	En cualquier caso, se observarán las medidas que dicten las ordenanzas, manuales o similar de la autoridad competente.

OCUPACIÓN DE SUPERFICIE POR INSTALACIONES DE OBRA	
Prevención	Deben considerarse las pautas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Planificar adecuadamente las actividades para afectar la mínima área posible de suelo. - Definir siempre que sea posible los elementos auxiliares tales como grúas, plantas, etc., que permitan optimizar el espacio y cuyo impacto sobre el mismo sea mínimo. El emplazamiento de estos elementos se alejará de la red de drenaje. - Las instalaciones de obra en general, siempre que sea posible, se alejarán de los núcleos de población.
Tratamiento	Mantener las instalaciones limpias y ordenadas. Una vez acabada la obra, se asegurará el restablecimiento de las características de la zona mediante la vegetación de la misma u otras prácticas.

Observaciones	La ocupación de la superficie puede ser muy variada, pero acostumbra a producirse como consecuencia de la instalación de grúas y otros elementos auxiliares.
---------------	--

INCENDIOS EN OBRA (Potencial)	
Prevención	Deben considerarse las pautas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Las actuaciones en zonas forestales estarán condicionadas a la época del año y a las autorizaciones de las administraciones pertinentes - Establecer un plan de emergencia para la obra - Incluir este aspecto en las sesiones de formación medioambiental de los trabajadores de la obra - Proteger contra incendio todos los materiales inflamables de la obra. - Controlar los equipos eléctricos de la obra susceptibles de generar chispas - Estacionar la maquinaria y el material inflamable lejos de las zonas forestales
Tratamiento	Avisar inmediatamente a los bomberos de la zona. Destinar a la extinción del incendio todo el personal y la maquinaria disponibles
Observaciones	Los incendios son poco habituales en las obras, y las causas más frecuentes son negligencias en operaciones de mantenimiento, soldadura, etc.

2.2 Buenas prácticas medioambientales en la obra

Las buenas prácticas medioambientales descritas en este apartado vienen a completar las que implícitamente incorporan el resto de apartados de este anejo sobre la gestión ambiental en la ejecución de obras. De esta manera, se pasan a describir toda una serie de prácticas que se llevan a cabo en las obras de construcción, muchas veces por la autoexigencia de los responsables de las mismas. Es decir que, en algunos casos, no se puede considerar que sean prácticas generalizadas de los centros de trabajo y mucho menos conocidas por la totalidad de los trabajadores.

Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
La omisión de las directrices de la constructora expresadas a través de la documentación o de sus representantes puede comportar situaciones de ambigüedad y negligencia graves.
SE RECOMIENDA: Potenciar entre los diferentes trabajadores de la obra una actitud constructiva que contribuya a la implantación y mejora de los sistemas de gestión de la

<p>constructora. Para hacerlo, será necesario establecer vías de comunicación ágiles y funcionales entre los diversos agentes y estratos de la obra</p>
<p>Ejercicio de la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en lo que se refiere a medio ambiente</p>
<p>La falta de responsabilidad de alguno de los oficios de la obra influirá negativamente en el resto de los trabajadores y en el comportamiento medioambiental de la obra en general</p>
<p>SE RECOMIENDA: Incluir en el contrato con los subcontratistas la necesidad de observar sus responsabilidades con el medio ambiente y verificar su ejecución a través de inspecciones previamente planificadas. En cualquier caso, se deben poner los medios necesarios para asegurar que los trabajadores disponen de la formación y sensibilización medioambiental necesaria.</p>
<p>Planificar debidamente la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos</p>
<p>Comenzar la obra sin disponer de los contenedores adecuados y del consiguiente contrato con el gestor autorizado conlleva necesariamente el acopio de residuos, con todos los inconvenientes y afecciones que ello implica.</p>
<p>SE RECOMIENDA: Incluir la contratación del gestor autorizado en el plan de obras para que los primeros residuos generados en la obra se puedan segregar correctamente.</p>
<p>Minimización de la generación de ruidos</p>
<p>El incumplimiento de las normas técnicas básicas en la gestión de la obra favorece la generación innecesaria de residuos.</p>
<p>SE RECOMIENDA: Fomentar la formación en todos los niveles y, en general, la profesionalidad de los trabajadores para evitar al máximo el uso indebido de materiales y equipos. Por otro lado, la manera más eficaz de reducir el volumen de residuos es reutilizarlos. Otras prácticas recomendables son la correcta gestión de almacenes y acopios, acuerdos concretos con proveedores relativos al embalaje, etc. En los que se refiere a los residuos especiales, es necesario definir los preceptivos</p>

<p>Planes de Minimización de Residuos Especiales de acuerdo con el RD 952/97</p>
<p>Realizar seguimientos del consumo energético de la obra</p>
<p>La falta de control de estas partidas puede impedir que se detecten consumos excesivos e innecesarios a tiempo</p>
<p>SE RECOMIENDA: Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas de los principales consumos de la obra para detectar a tiempo posibles desviaciones y plantear objetivos de ahorro energético.</p>
<p>Conducción adecuada de vehículos y máquinas</p>
<p>Excesos de velocidad, aceleraciones y frenazos bruscos provocan consumos innecesarios y emisiones contaminantes, además de situaciones peligrosas para los trabajadores.</p>
<p>SE RECOMIENDA: Una conducción prudente y respetuosa con los límites de velocidad.</p>
<p>Contratación anticipada del contador provisional de obra</p>
<p>La falta de planificación en la petición del contador provisional de la obra conduce a empezar actividades a través de grupos electrogénos, con el consiguiente consumo de gasóleo, generación de ruido, emisiones, etc.</p>
<p>SE RECOMIENDA: Incluir este aspecto en el plan de obras de la obra para asegurar la contratación del contador provisional en el momento apropiado.</p>
<p>Utilización de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible</p>
<p>Una política de compras o de alquiler de vehículos y máquinas sin estos criterios puede conllevar consumos excesivos de carburante e importantes consecuencias a nivel de costes y contaminación atmosférica.</p>
<p>SE RECOMIENDA: Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar vehículos y máquinas de bajo consumo.</p>
<p>Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de obras</p>

Una falta de previsión en este sentido puede conllevar la destrucción innecesaria de zonas vegetales, la compactación de terrenos, ruido, etc.
SE RECOMIENDA: Definir debidamente los accesos a la obra y las zonas a las cuales tienen acceso vehículos y maquinas mediante la debida señalización, planos o instrucciones de trabajo.

Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra
Una maquina descuidada puede conllevar excesivos consumos de carburante, la aparición de fugas de aceite u otros productos y emisiones contaminantes a la atmosfera.
SE RECOMIENDA: Disponer de un plan de mantenimiento adecuado qque asegure el perfecto funcionamiento de todas las maquinas.

Realizar un correcto mantenimiento del almacen
La presencia de una zona de almacén en los centros de trabajo es vital para evitar el deterioro de determinados materiles antes de ser utilizada. Un almacén desorganizado es una fuente potencial de residuos tales como excedentes, productos caducados, derrames, etc. En estas condiciones es fácil que se produzcan incidentes y accidentes.
SE RECOMIENDA: Definir un responsable de etas zonas, asi como un programa de inspecciones periódicas para asegurar un almacén ordenado.

Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto
El uso continuado de materiles contenidos n sacos de papel, como es el caso del cemento, hace que no siempre se almacenen a cubierto. De este modo, en situaciones climatológicas adversas se pueden convertir fácilmente en un residuo que, además, contamina el suelo. Especilmente sensibles a realizar esta afección son los sacos abiertos.
SE RECOMIENDA: Poner los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto y muy especialmente los sacos empezados, siempre que las condiciones climatológicas sean adversas y al final de la jornada de trabajo.

Control y almcenamiento correcto de ls piezas para el montaje de los encofrados
La falta de control de estas piezas favorece que las operaciones de movimiento de tierras las acaben absorbiendo de forma que se convierten en residuos vertidos en el suelo
SE RECOMIENDA: Guardar estos elementos en cajas o similar, de manera que se eviten pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

Colocación de los depósitos de gasóleo en cubetas o similar
Los depósitos de combustible son frecuentes en las obras, y una fuga o un vertido accidental en el momento de acceder a su contenido provocará la contaminación del suelo si no se han tomado las medidas pertinentes.
SE RECOMIENDA: Situat estos depósitos en cubetas o sobre superficies impermeables paraa recoger el líquido que se ha vertido accidentalmente.

Colocación de armaduras y elementos metálicos sobre soportes de madera
Cuando se almacenan o copian armaduras o elementos metlicos es frecuente su colocación directamente sobre el suelo. Este hecho favorece el deterioro de estos materialesy la aparición de elementos contaminantes en el suelo.
SE RECOMIENDA: Colocar las armaduras y elementos metálicos en general sobre bases de madera que impidan su contacto con el suelo.

Acopiar los materiles en elmomento y en la zona de utilización
Mantener el material de almacenaje un tiempo excesivo no solo no es recomendable dede un punto de vista económico sino tampoco medioambientl, debido a los impctos que pueden generar en el medio. Por otro lado, un material acopiado lejos de su zona de colocación requerirá medios de transporte, con el consiguiente aumento de costes, consumos y contaminación.
SE RECOMIENDA: Planificar las compras de acuerdo con el plan de obras del centro de trabajo para asegurar su utilización inmediata y acopiarlas siempre que se posible en zonas

próximas su ubicación definitiva.
Conservación de herramientas e instalaciones
El desgaste de herramientas e instalaciones puede comportar fugas, emisiones, perdidas de energía con posibles disminuciones en los rendimientos y aparicion de focos contaminantes
SE RECOMIENDA: Planificar a través de un plan de mantenimiento inspecciones periódicas para prever la aparición de estos problemas
Control de ruido de la maquinaria de obra
Con mucha frecuencia, las maquinas utilizadas en las obras emiten unos niveles sonoros por encima de los permitidos, lo cual genera molestias a trabajadores y vecinos.
SE RECOMIENDA: Medir el ruido de las diferentes maquinas que participan en las obras urbanas para determinar su legalidad. En caso de superar los limites admitidos se procederá a la incorporación de silenciadores si es necesario. En cualquier caso, cabe utilizar maquinaria que disponga de marca CE
Minimizacion de la contaminación acústica de las cubas de hormigón
El motor que permite la rotación continua del tambor de la cuba emite un ruido que, en las zonas urbanas, puede provocar molestias en los periodos de espera del vertido si no se toman las medidas adecuadas
SE RECOMIENDA: Que, en los periodos de espera, las cubas se situen en zonas lo mas alejadas posible de viviendas y nucleos de población en general. Asegurar, asimismo, un mantenimiento adecuado de las cubas de hormigón para evitar ruidos y vibraciones accidentales.
Evitar siempre que sea posible la realización de trabajos contaminantes en la obra
La fabricación de una barandilla in situ comporta contaminación acústica, atmosférica y la generación de residuos en la propia obra, mientras que si la barandilla se monta en el taller se disminuyen considerablemente las afecciones

anteriores.
SE RECOMIENDA: Eliminar, siempre que se posible, las actividades en obra que generen impactos medioambientales a través de su compra prefabricada en fabrica o taller.
Montaje de armaduras en zonas especificas para evitar la aparicion incontrolada de alambres en estructuras
El montaje del acero de los forjados se realiza generalmente en la misma estructura, hecho que provoca la aparición de recortes incontrolados de alambres que contaminan los acabados de la propia obra.
SE RECOMIENDA: Siempre que sea posible, realizar el montaje de estos elementos en zonas especificas de la obra, de manera que los residuos se recuperen fácilmente.
Eliminación del polvo provocado por el transito de maquinaria con sistemas de pulverización de agua
La generación de polvo como consecueneci del transito de vehículos pesados en obras de volumene importante o l existencia de plantas de aridos o similar pueden provocar molestias importantes a trabajadores y vecinos
SE RECOMIENDA: Cuando la afeccion es importante, la incorporación de sistemas de pulverización o aspersión de agua que eviten l prolongación del polvo.

ANEJO N° 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

ÍNDICE

1	OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
2	OBJETO DEL ESTUDIO	1
3	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	2
3.1	TRABAJOS A EJECUTAR.....	2
3.2	RELACIONES Y MECANISMOS DE COORDINACIÓN.....	2
	RELACIONES ENTRE CONTRATISTA Y SUBCONTRATAS DE INSTALACIONES DE	
	SEGURIDAD	2
	MECANISMOS DE COORDINACIÓN	3
	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES	
	AUTÓNOMOS	3
3.3	ACCESO A LA OBRA	4
	PERSONAL DE OBRA	4
4	ANÁLISIS DE RIESGOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES Y	
	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	6
4.1	RIESGOS GENERALES Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS	6
	ACTIVIDADES QUE CONLLEVAN RIESGOS ESPECIALES, MEDIDAS	
	PREVENTIVAS PARA EL RIESGO ELÉCTRICO	6
	TRABAJOS A TURNOS Y NOCTURNOS.....	10
	ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRAS	11
	CIRCULACIÓN EN OBRA	14
	ACTUACIÓN CON LOS SERVICIOS AFECTADOS.....	15
	TRANSPORTE DE MATERIALES SUELTOS.....	19
	DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS DE TERRENOS	20
	UTILIZACIÓN DE ESCALERAS.....	23
	IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS.....	23
	MANEJO DE MATERIALES SIN MEDIOS MECÁNICOS	24
	PREVENCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	24
	PREVENCIÓN FRENTE AL POLVO	25
	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	26
	PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	28
	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	30
	PLAN DE EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN.....	31
4.2	RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN.....	35
	ACTIVIDADES PREVIAS.....	36
	SEÑALIZACIÓN EN SITUACIONES PROVISIONALES	41
	DEMOLICIONES Y LEVANTES	42
	ACTUACIONES EN PLATAFORMA	43
4.3	MAQUINARIA E INSTALACIONES	45
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	45
	PALA Y RETROEXCAVADORA.....	46
	CAMIÓN DE TRANSPORTE ARTICULADO	47
	MOTOVOLQUETE	48
	COMPACTADORES.....	48
	MARTILLO NEUMÁTICO	50
	GRÚAS 50	
	BOMBA AUTOPROPULSADA DE PINTURA	51
	EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS	52
	BARREDORA AUTOPROPULSADA	52
	PLATAFORMAS ELEVADORAS	53
	MESA DE SIERRA CIRCULAR	53
	SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO	54
	SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE	55
	GRUPO ELECTRÓGENO	56
	APISONADORA MANUAL	57
	CAMIÓN GRÚA	57
	MÁQUINA PINTABANDAS	58
	MÁQUINA HINCAPOSTES	58
	CAMIÓN CISTERNA	59
	VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE PERSONAL	59
	MARTILLO PERCUTOR	60
4.4	AGENTES MATERIALES.....	60
	ANDAMIOS DE BORRIQUETAS	60
	ANDAMIOS TUBULARES METÁLICOS.....	61
	ESCALERA PORTÁTIL	63
	HERRAMIENTAS MANUALES	64
	MAQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES	66
	TALADRO PERCUTOR PORTÁTIL	67

GRUPO ELECTRÓGENO	67
COMPRESOR MÓVIL	68
MARTILLO ROMPEDOR.....	68
ROZADORA (RADIAL)	69
EQUIPO DE DISCO DE CORTE VERTICAL.....	69
5 ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN.....	70
5.1 LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS	70
5.2 ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMOLOGOS	71
5.3 ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES.....	71
5.4 LA SORDERA PROFESIONAL	71
5.5 LA SILICOSIS	72
5.6 LA DERMATOSIS PROFESIONAL	72
6 RIESGOS PROFESIONALES DE LOS OPERARIOS	72
7 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	73
8 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	73
8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	73
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....	74
9 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.....	76
10 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN	76
11 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	78
12 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	79
13 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	80
14 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	80

1 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta cumpliendo con la obligatoriedad, según el artículo 4.1 del R. D. 1627/1997, de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud por parte del promotor cuando se dé algunos de los siguientes supuestos:

- a) *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.800 €.*
- b) *Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- c) *Que el volumen de mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*
- d) *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.*

Dicho estudio ha sido elaborado en aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, anteriormente citado, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en el que se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas técnicas y preventivas tendentes a evitarlos, controlarlos y/o reducirlos según el caso. Este R.D. se modifica en sus arts. 13.4 y 18.2, por R.D. 1109/2007, donde se añade una disposición adicional única, por R.D. 604/2006 y se modifica el anexo IV, por R.D. 2177/2004.

Así mismo, se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de los que debe estar dotado el centro de trabajo.

Este estudio servirá de base para la redacción por la Empresa Constructora del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (en el momento de la redacción del proyecto no se conocen la subcontratas que se prevén contratar para la ejecución de las obras), en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, en función de sus propios sistemas constructivos.

Dentro de las obras proyectadas se ha identificado dos actividades que conlleva riesgos especiales para la salud y la seguridad de los trabajadores incluida en el anexo II del R.D. 1627/1997: trabajos en altura y montaje de elementos prefabricados pesados.

Por tanto, según el artículo 22 bis del R.D. 604/2006, la Empresa Constructora estará obligada a proveer en el lugar de trabajo de los recursos preventivos necesarios cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos.

2 OBJETO DEL ESTUDIO

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el Estudio, nunca podrán ser tomados por el contratista a su favor.

Dicho plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, y estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras de construcción.

Dicho Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el

Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

Se considera en este Plan:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de los heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.
- El libro de incidencias.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le conceda, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto, el Director de Obra, el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Quede claro que las Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Los datos principales relativos a la ejecución del proyecto son los siguientes:

Presupuesto de Ejecución Material Total	89.488,29 €
Plazo de Ejecución	3 meses
Número Máximo de Operarios en la Obra	6
Número Simultáneo de Operarios en la Obra	3

3.1 TRABAJOS A EJECUTAR

Las obras a ejecutar se corresponden con las que se enumeran a continuación:

Saneamiento, limpieza y desmontajes:

- Bacheos de pavimento de mezcla bituminosa.
- Desmontaje de barrera flexible tipo doble onda, para su sustitución posterior.

Actuaciones en plataforma:

- Localización, replanteo y protección de servicios existentes.
- Colocación de barreras de seguridad metálicas.
- Sellado de grietas con mastic
- Ejecución de Riegos de Adherencia con emulsiones bituminosas
- Ejecución de microaglomerados
- Ejecución de pavimento de mezcla bituminosa en bacheos

3.2 RELACIONES Y MECANISMOS DE COORDINACIÓN

El Contratista del presente Proyecto podría relacionarse, y sus actividades tendrían que coordinarse para llevar a cabo la realización de la Obra, con subcontratas, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 "Sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción".

Los medios de coordinación serán los establecidos en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre y en la disposición adicional decimocuarta de La Ley 31/1995 de 8 de diciembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como cualquier otro complementarios que puedan establecer las empresas concurrentes en la Obra.

Relaciones entre Contratista y subcontratas de Instalaciones de Seguridad

Es un hecho que en obras con las características del presente proyecto, se producen subcontrataciones en la ejecución de ciertas unidades del Proyecto, originándose, por lo tanto, relaciones entre la Contrata y los subcontratistas.

La información requerida del artículo 7 del Real Decreto 171/2004 se entenderá cumplida mediante el estudio básico de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Las instrucciones del artículo 8 del Real Decreto 171/2004 se cumplirán mediante las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Las medidas establecidas en el capítulo IV del Real Decreto 171/2004 para el empresario principal corresponden al contratista definido en el artículo 2.1.h del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El Contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas de las labores que desarrollen en la obra.

El contratista exigirá a las empresas subcontratistas que le acrediten para la obra, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva, que será integrada en el Plan de Prevención de Seguridad y Salud de la Obra.

Asimismo, el contratista exigirá a tales empresas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en la Obra.

Las actividades de la Obra han de estar coordinadas y especialmente las actuaciones sobre la línea de energía, las que refieren al uso de maquinaria pesada en relación con la circulación, y éstas con las personas en los trabajos en la vía pública.

Mecanismos de Coordinación

Los contratistas están obligados a cooperar entre sí en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, intercambiando información y estableciendo los mecanismos que sean necesarios conforme a lo dispuesto con el Artículo 24 de la Ley 31/1995 y el RD 1627/1997.

El contratista establecerá en el plan de seguridad y salud los medios y mecanismos de coordinación para la aplicación de prevención de riesgos laborales, cuando tenga que coordinarse con otros contratistas y subcontratistas, sin perjuicio de las actividades de coordinación que ejerce el Coordinador de Seguridad y Salud en la obra.

El contratista estará obligado a asistir a las reuniones de coordinación. La dirección facultativa, caso de que no haya asistido, deberá tener conocimiento de lo tratado en las mismas, a través del Coordinador de Seguridad y Salud.

Los medios de coordinación que el contratista definirá en el plan para la ejecución de éste han de ser medios con proceso en tiempo real. No se podrán establecerse consecuencias o respuestas automáticas por el mero paso del tiempo.

El contratista establecerá los medios y mecanismos de coordinación para que la información de protección y prevención de riesgos laborales llegue a los trabajadores en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1995.

El contratista deberá realizar la coordinación en aplicación del Art. 24.1 de la Ley 31/1995.

Cada contratista establecerá mecanismos de seguimiento mediante acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Dichos mecanismos serán coordinados y colaborará con otros contratistas cuando existan interrelaciones entre contratistas.

La presencia de las personas y recursos de prevención de cada contratista subcontratista y trabajadores autónomos será preceptiva en la obra.

Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

Cada contratista y en lo que corresponde a cada subcontratista y trabajador autónomo está obligado legalmente a:

- Vigilar el cumplimiento de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales por parte de las Empresas Subcontratistas.
- Elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y completen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- Asignación de la presencia de los recursos preventivos.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- La ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que correspondan a cada contratista directamente o, en su caso, a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- El Contratista está directamente obligado a cumplir las disposiciones contenidas en el Procedimiento P.O.P/12 Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales en la parte de Obras acogidas al R.D. 1627/1997, y

otras normas de seguridad de ADIF, así como conocer y cumplir cuantas otras normas legales o convencionales estuviesen vigentes en materia de seguridad y Salud, siendo el responsable de su aplicación y de las consecuencias derivadas de su incumplimiento, tanto en lo concerniente a él como a sus posibles Subcontratistas y Trabajadores Autónomos.

Todo el personal dirigente de las obras, perteneciente al Contratista, a la asistencia técnica de control y vigilancia o a la Administración, deberá utilizar el equipo de protección individual que se requiera en cada situación.

Las actividades de formación-información sobre Seguridad y Salud se extenderán a todo el personal, cualquiera que sea su antigüedad o vínculo laboral con la Empresa. El Contratista comunicará su celebración al Coordinador de Seguridad y Salud para que pueda asistir a las mismas. Incluirán información sobre los Riesgos derivados del consumo de alcohol y de determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y, en particular, para la conducción de maquinaria.

Se procurará implantar en todas las obras información de carácter gráfica mediante la instalación en vestuarios, comedores, botiquines y otros puntos de concentración de trabajadores, de carteles de aviso con pictogramas y rotulación en los idiomas adecuados a las nacionalidades de los trabajadores, o fácilmente entendibles.

Los trabajadores encargados de la señalización que, en su caso, suplementen la señalización luminosa y acústica denunciarán ante el Coordinador de Seguridad y Salud cualquier infracción que se cometa; si el autor de la infracción tiene vinculación con la obra y la infracción es grave o se trata de reincidencia, se prohibirá su continuidad al servicio de la obra.

A las reuniones de planificación de operaciones especiales deberán asistir el Responsable de Seguridad y Salud del Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

3.3 ACCESO A LA OBRA

Toda aquella persona que, estando autorizada, visite la obra deberá cumplir las medidas de prevención y seguridad correspondientes a la fase en que se encuentre.

Están autorizados a acceder a obra:

- Trabajadores cuyas empresas hayan presentado en obra la documentación de seguridad que se exige.
- Dirección Facultativa, incluido Coordinador de seguridad y salud.
- Dirección Técnica.
- La Propiedad o representante autorizado.

- Servicios de Prevención de las empresas presentes en obra, previo aviso al Jefe de Obra.
- Aquella persona que deba visitar la obra para redactar facturas, ofertas, etc. previa autorización del Jefe de Obra.
- Conductores de vehículos.

El presente apartado tiene por objeto el establecer las normas de comportamiento y Metodología a seguir para el Control de acceso a la obra de las empresas, trabajadores y maquinaria participantes del Proyecto

Personal de obra

Petición y recogida de documentación

Antes de permitir su entrada en obra, todas las empresas y trabajadores autónomos deberán facilitar la siguiente documentación estipulada tanto de empresa como de trabajadores y maquinaria.

Documentación inicial a presentar por el subcontratista

1. Alta y Justificantes de pago en el caso de Autónomos
2. Inscripción de empresa en la Seguridad Social y Mutua de Accidentes de Trabajo
3. Póliza de Responsabilidad Civil (y copia del último recibo)
4. Póliza de Seguro del Convenio Colectivo, (y copia del último recibo)
5. Documento de nombramiento por parte de la empresa de recurso preventivo
6. Documento de tener constituido Servicio de Prevención propio o concertado con uno ajeno debidamente acreditado, (y copia del último recibo)
7. Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva para los trabajos a realizar.
8. Declaración suscrita por su representante legal ante el Registro de Empresas Acreditadas que:

- Disponen de recursos humanos con formación en prevención y una organización preventiva adecuada
- Están inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

9. Inscripción en el Libro de Subcontratación de la empresa rellenando las casillas necesarias antes de su entrada en obra.

De cada trabajador, al incorporarse a la obra.

1. Copia del DNI de los trabajadores en obra
2. Copia del Parte de alta en la Seguridad Social

3. Recibo de entrega de equipos de protección individual firmada por el trabajador
4. Justificante de haber sido declarado apto en el reconocimiento médico
5. Justificante de haber recibido formación en materia de Prevención de riesgos laborales y sobre su puesto de trabajo
6. Autorización de uso de máquinas
7. Autónomos además “cláusula de seguridad y salud”

De cada máquina pesada o vehículo de transporte al incorporarse a la obra.

1. Carnet de conducir del Maquinista
2. Documentación de la Maquinaria (Registro de Industria)
3. Revisiones periódicas (ITV) y Marcado CE o puesta en conformidad según el RD 1215
4. Mantenimiento de la máquina
5. Seguro de la Maquinaria
6. Del conductor, la documentación del punto 1.

Revisión de documentación y emisión de tarjetas

Una vez recopilada todos los documentos anteriormente señalados, el Departamento de Administración se encargará del chequeo y verificación de los mismos, con el fin de aprobar la entrada en obra de las distintas empresas, trabajadores y maquinaria.

El acceso de los operarios se permitirá mediante la emisión y entrega individualizada de las tarjetas de acceso personalizadas.

Dichas tarjetas se distribuyen en varias tonalidades en función de la empresa a la que pertenezca el trabajador, y el cargo / función preventiva del personal, así se emitirán:

- TARJETAS PARA EL PERSONAL DEL CONTRATISTA
- TARJETAS PARA DIRECCION DE OBRA
- TARJETAS PARA SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓMOS
- TARJETAS PARA RECURSOS PREVENTIVOS
- TARJETAS DE VISITA

En el dorso de la misma se aprovechará para detallar y poner en conocimiento de todo el personal la manera de actuar en caso de emergencia

ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA:

- Guarde la calma
- No mover al herido o hacerlo con precaución
- No darle de beber
- Avisar a los responsables de obra al teléfono:
.....
- Esperar hasta que llegue el Servicio Sanitario

Recogida y uso. Obligaciones de los trabajadores

Una vez elaborada la tarjeta de cada trabajador, éstos, anterior a su entrada en obra, deben personarse en las oficinas de administración de la Contrata para su recepción presentando el Documento Nacional de Identidad.

Personal de la propia obra, a la hora de la entrega de las tarjetas, les explicará a todos los operarios que dicha tarjeta es personal e intransferible, que sirve para el control de acceso del personal, que es obligatorio llevarla visible en todo momento, y que si así no fuese pueden ser expulsados de la obra, y que en caso de pérdida o deterioro deben solicitar una nueva.

Visitas a obra

Las visitas al Centro de Trabajo deberán ser solicitadas con anterioridad al Responsable de obra.

Para la solicitud de visitas externas a la obra por parte de las distintas entidades profesionales interesadas es imprescindible se dirijan al Departamento de Administración y expongan los siguientes datos:

- Nombre y datos de la entidad solicitante y organizadora de la visita
- Nombre, apellidos y DNI de todas las personas incluidas en la visita
- Motivo de la visita

Será obligación de la constructora principal el dar conocimiento de las solicitudes al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.

Entrega de las medidas preventivas a adoptarse en la visita

Todo VISITADOR antes de proceder a su acompañamiento al interior de nuestro Centro de Trabajo, por personal de la contrata debe recibir por escrito y en papel las medidas preventivas y de seguridad que debe cumplir a su entrada en la obra.

El responsable/s de su entrega será el personal del Departamento de Administración.

Documentación aportada por los clientes

Todo cliente, una vez se le ha hecho entrega de las medidas de seguridad obligatorias y necesarias que debe seguir a su entrada en obra, debe firmar y entregar a la contrata la siguiente documentación.

- Recibí firmado de recepción de dichas medidas.
- Firmar el conocimiento de las mismas y su compromiso de llevarlas a cabo.

Emisión tarjeta de visita

Se rellenará la pertinente tarjeta de visita con los datos de la persona ajena a la obra quien deberá llevarla presente en todo momento.

	TARJETA IDENTIFICATIVA
	OBRA:
	VISITA

4 ANÁLISIS DE RIESGOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación se analizan los riesgos que puedan surgir durante la realización de los procedimientos de ejecución, el uso de maquinaria y medios auxiliares y las instalaciones de obra.

Las unidades de prevención indicadas para los distintos riesgos están sancionadas por la práctica del sector y están recogidas en documentos tales como:

- Documentación del Máster de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción del Código de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

- Notas Técnicas de Prevención del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Planificación y ejecución de la prevención LAIN.
- Fichas de Seguridad del OPBTP francés.
- Trabajos en proximidades de líneas eléctricas del INSHT.

En el diagrama siguiente se adjunta un organigrama de la metodología seguida para el análisis del la prevención de riesgos laborales.

MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN LA CRONOLOGÍA DE UN SINIESTRO LABORAL



4.1 RIESGOS GENERALES Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

Actividades que conllevan riesgos especiales, Medidas preventivas para el riesgo eléctrico

Los trabajos de instalaciones eléctricas se pueden clasificar en dos grupos:

- Trabajos en tensión.
- Trabajos sin tensión.

Todos los trabajos que se lleven a cabo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, salvo:

- a) Operaciones elementales en instalaciones de baja tensión, con material eléctrico concebidos para su utilización sin riesgos, por el procedimiento establecido por el fabricante.
- b) Trabajos en instalaciones con tensión de seguridad en las que no exista riesgo de quemaduras.
- c) Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija (apertura y cierre de interruptores, mediciones de intensidad.)
- d) Los trabajos cuyas condiciones de explotación así lo exijan.

Para estos casos se deberán cumplir las especificaciones que recoge la legislación correspondiente.

No se ha incluido el análisis de los riesgos y las medidas preventivas correspondientes a los trabajos para la instalación eléctrica de obra, que se recogen en el capítulo correspondiente.

Cabe reseñar que la mejor medida de seguridad para llevar a cabo estos trabajos es la formación específica de todos los trabajadores y el cumplimiento estricto de los procedimientos de trabajo establecidos para las distintas operaciones.

Procedimientos de trabajos sin tensión

Son los trabajos que se realizan en una instalación eléctrica, después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores “autorizados” que, en caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores “cualificados”.

Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona de trabajo y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso siguiente, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas, las cuales son también conocidas como “Las Cinco Reglas de Oro”.

1ª Desconectar. La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse (apertura con corte visible y/o efectivo) de todas las posibles fuentes de alimentación.

2ª Prevenir cualquier posible realimentación. Los dispositivos de maniobrar utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible

reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra.

3ª Verificar ausencia de tensión. La ausencia de tensión deberá verificarse, con dispositivos adecuados, en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

4ª Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se va trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo, y si no fuera posible se deben colocar tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación donde se colocan.

5ª Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables, y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión se hará como sigue:

1ª La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

2º La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito. Esta operación se hará desconectando primero del elemento donde estaba puesta y a continuación de la puesta a tierra.

3º El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

4º El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Procedimientos en trabajos “en tensión”

TRABAJO EN ZONA DE PELIGRO

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Se define como “zona de peligro” o zona de trabajos en tensión, al espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. La distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.).
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
- Los comprobadores de tensión

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo *

U _n	D _{PEL-1}	D _{PEL-2}	D _{PROX-1}	D _{PROX-2}
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Tales equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

A efectos preventivos, para realizar este tipo de trabajos al aire libre se deberán tener en cuenta las posibles condiciones climatológicas desfavorables, de tal forma que se prohibirán o suspenderán los trabajos en caso de tormenta, lluvia o fuertes vientos, nevadas o nieblas que dificulten la visibilidad.

En caso de tormenta, también se suspenderán los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas.

Existen tres métodos para realizar trabajos en tensión, basándose la técnica de cada uno de ellos en los medios utilizados para proteger al trabajador y evitar los cortocircuitos.

1. Trabajo a “Potencial”

En este método, el operario está al potencial del elemento de la instalación en la que trabaja. Su aislamiento con relación a tierra está asegurado por unos medios y materiales aislantes apropiados al nivel de tensión de la instalación.

2. Trabajo a “Distancia”.

En este método, el operario ejecuta el trabajo con la ayuda de una amplia gama de útiles/herramientas (tijeras, llaves, etc.) montadas en el extremo de pértigas aislantes.

3. Trabajo en “Contacto”

Con protecciones aislantes en las manos. En este método, el operario se aísla del elemento en el que trabaja y de las masas a través de medios y materiales aislantes apropiados al nivel de tensión de la instalación.

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo es el único que se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo, siendo básica y obligatoria, entre otras, “eliminar los reenganches automáticos”.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar este tipo de trabajos, tras haber comprobado su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito a incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicándose en cada caso:

Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

- El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para verificar su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando este cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un periodo de tiempo superior a un año.
- La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecua a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

Obviamente, a pesar de la publicación del real decreto que las regula, todas las condiciones citadas están en total convergencia con las establecidas en la “Instrucción para Trabajos en Tensión en Alta Tensión”, elaborada y publicada en su día por AMYS (Asociación de Medicina y Seguridad de UNESA); instrucción que ya definía y concretaba para este tipo trabajadores la obligación de:

- Estar en posesión de la “habilitación” (antigua denominación) correspondiente para hacer trabajos en tensión aplicando alguno concreto o cualquiera de los tres métodos de trabajo existentes (a “potencial”, a “distancia” o en “contacto” con protecciones aislantes de las manos), después de superar:
 - Reconocimiento médico especial.
 - Examen psicotécnico
 - Haber recibido formación teórico-práctica en los métodos de TET y superado las oportunas pruebas de conocimientos.
- Obligación de recibir un “reciclaje” en el/los métodos de trabajo en tensión para los que esté habilitado.

TRABAJOS EN “PROXIMIDAD” DE TENSIÓN

Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Se define como “zona de proximidad”, el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

Un = Tensión nominal de la instalación (kv).

DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Riesgos profesionales

- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra
- Caídas al mismo o distinto nivel

Equipos de protección colectiva y medidas preventivas

- Confección de un plano con los esquemas de la distribución de líneas desde el punto de acometida al cuadro general de obra y cuadros de distribución indicando las protecciones de los circuitos adoptados.
- La sección de los cables será siempre la adecuada para la carga que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislantes sin defectos apreciables
- La distribución desde el cuadro general a los secundarios se realizará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los vehículos.
- El tendido de cables para cruzar viales se efectuará enterrado, señalizando el paso de cable, mediante una cubrición permanente de tablonos. La zanja tendrá una profundidad mínima de 40 o 50 cm, estando el cable protegido en el interior de un tubo rígido.

- Los empalmes entre mangueras estarán siempre elevados y se realizarán conexiones normalizadas antihumedad.
- La situación de las mangueras de suministro eléctrico, no debe coincidir con el de suministro provisional de agua.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta, cerradura de seguridad, visera para protección de agua de lluvia y toma de tierra.
- Las maniobras a ejecutar en un cuadro eléctrico se efectuarán subido a una banqueta de maniobras o alfombrilla aislante.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o máquina.
- La tensión estará siempre en la clavija hembra.
- Todas las líneas y maquinaria eléctrica estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- El transformador de la obra y todas las partes metálicas de un equipo eléctrico, dispondrán de toma de tierra.
- Las tomas de tierra de cuadros generales distintos serán independientes eléctricamente.
- El hilo de toma de tierra, siempre irá protegido con macarrón amarillo y verde.
- Las conexiones a tierra nunca se deben hacer a través de conducciones de agua.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad para alta y baja tensión
- Botas aislantes de electricidad
- Guantes aislantes de electricidad (dieléctricos)
- Cinturón de seguridad
- Banqueta aislante
- Alfombrilla aislante
- Mono de trabajo

Trabajos a turnos y nocturnos

Riesgos sobre la salud

- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.

- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Pérdida de amistades.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.

Riesgos sobre la actividad laboral

- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

Medidas preventivas

- Aumento de las pausas y tiempos de descanso (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Vacaciones suplementarias para el personal a turnos.
- Establecimiento de un límite de tiempo para trabajar a turnos (por ejemplo, 15 años como máximo) (Recomendación 178 de la OIT, art. 23.).
- Establecer limitaciones de edad para acceder al trabajo a turnos. (Por ejemplo, desaconsejándolo a los menores de 20 años y mayores de 45 o estableciendo los mecanismos oportunos para que los trabajadores/as en esas edades no tengan que trabajar a turnos si no lo desean).
- Establecer un coeficiente reductor de jubilación para los que hubieran trabajado a turnos (por ejemplo, 0,25 por año) (Recomendación 178 OIT, art. 24.).
- Mejorar las condiciones generales del trabajador/a a turnos.
- No trabajar nunca de noche en solitario.
- Establecer pausas para ingestión de comidas calientes. No menos de 45 minutos (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Exigir menores tasas de rendimiento al trabajador/a nocturno.
- Evitar los turnos dobles, asegurando el relevo (Recomendación 178 OIT, art. 6. / ET, art. 34. / Convenio 171 OIT, art. 4.).
- Calendario de turnos pactado y conocido con suficiente antelación para organizar la vida social.
- Posibilidad de flexibilizar la asignación a turnos para que los propios trabajadores acuerden entre sí intercambios de turno.

Vigilancia de la salud

- El Servicio de Prevención debe ejercer una adecuada función de vigilancia preventiva específica: los trabajadores de turnos deberían pasar reconocimiento cada 6 meses. El Servicio de Prevención debe estar capacitado para reconocer síntomas que sugieran una desadaptación del organismo al trabajo a turnos y estar habilitado para indicar en estos casos el cambio de puesto a uno de jornada normal.

- Establecimiento de criterios médicos para excluir trabajadores del trabajo a turnos.

Organización general de la seguridad en obras

Las normas y consignas que aquí se especifican tienen un carácter enunciativo y no limitativo.

Forma general de actuación

El plan de acción dependerá naturalmente de las actividades desarrolladas en cada una de las fases que integran los trabajos para el tratamiento de las actuaciones.

En el presente artículo se indica de forma resumida cual será la forma general de actuación, procurando englobar la totalidad de las actividades desarrolladas durante la ejecución de las mismas.

Organización General de la Obra

- Vigilancia de la Obra

Existirá un Comité legalmente instituido, que vigilará el buen funcionamiento de la obra en materia de Seguridad y Salud.

- Locales provisionales
 - Garajes, talleres e instalaciones auxiliares:
 - Los locales deberán ser suficientemente espaciosos para que se respeten las distancias reglamentarias entre máquinas.
 - Los mismos estarán convenientemente iluminados, ventilados, protegidos y acondicionados contra las inclemencias climatológicas.
 - Cuidará del buen orden y limpieza, estableciendo depósitos de materiales de desecho y recortes.
 - Se pondrá atención en lo que respecta a la protección de transmisores y engranajes, así como al empleo de esmeriladoras, equipos de oxicorte, sierras circulares y de cinta, etc.
 - Cuando se trate de máquinas alimentadas por corriente eléctrica, se protegerán con las tomas de tierra y los dispositivos de corte automáticos de corriente reglamentarios.
 - Las máquinas y demás elementos auxiliares serán manipuladas por el personal competente y cualificado que cumpla las normas

de Seguridad y utilice las prendas de protección adecuadas a cada trabajo o actividad.

- La revisión y reparación de las máquinas y elementos auxiliares, así como la confección de las instalaciones, será realizada por personal especializado y siguiendo las normas del fabricante.

- Calderas, depósitos y aparatos a presión:
 - Todos los aparatos a presión empleados en la obra se ajustarán a los requisitos señalados en la legislación vigente.
 - Todos los aparatos a presión deberán ir provistos de su correspondiente válvula de seguridad y manómetro indicador de presión, debiendo ser manipulado únicamente por personal competente y cualificado.
 - El equipo prestará especial atención en lo que respecta a revisiones y retimbrado de los mismos.
- Líquidos y gases inflamables:
 - Se almacenarán en locales alejados de viviendas, instalaciones provisionales y lugares de trabajo, manteniendo la ventilación adecuada.
 - Todos los recipientes tendrán la clave identificadora correspondiente.
 - Su ubicación y colocación será la adecuada, prohibiéndose el almacenaje conjunto de líquidos o gases cuya mezcla sea explosiva o detonante.
 - Se vigilará la adecuada temperatura de almacenaje.
 - Se prohibirá fumar, encender fuego y utilizar herramientas o efectuar operaciones que impliquen peligro de chispas.
 - La instalación contra incendios tendrá extintores suficientes en número y de los tipos adecuados.
 - La instalación eléctrica será de material antideflagrante.
 - Se utilizarán carros adecuados para el traslado de los cilindros contenedores de los líquidos y gases inflamables.

- Cortadura y soldadura:

Se cuidará principalmente que:

- Los cables y bornes eléctricos estén protegidos y en buenas condiciones.
- El equipo eléctrico esté conectado a los dispositivos de seguridad.
- Los cilindros posean medidores de presión y las tuberías válvulas antirretorno de llama antes de su acometida con los cilindros.
- No existirá peligro de incendio en el lugar de corte o soldadura y se colocarán extintores de tipo adecuado.
- Protección contra incendios:
 - Se seguirá la normativa en lo concerniente a la instalación contra incendios.
 - Deberá existir personal instruido en el manejo y utilización de los extintores y de los medios de lucha contra el fuego.
 - Los extintores estarán comprobados, bien situados y señalizada su ubicación.
 - Las instalaciones de agua y los extintores tendrán el camino despejado.
 - Se mantendrá un buen orden y limpieza para evitar la acumulación de materiales combustibles.
 - Se colocará carteles indicando la Prohibición de Fumar y la obligación de cumplirla.
 - Todas las puertas de los edificios en la obra se abrirán hacia el exterior para facilitar su apertura en caso de incendio.
- Protección contra la corriente eléctrica:
 - Para la protección de la instalación eléctrica se tendrán en cuenta los Reglamentos de Baja Tensión y Alta Tensión.
 - Se cuidará sobre todo de la colocación y buen servicio de las tomas de tierra y de los dispositivos automáticos de corte de corriente de la instalación.
 - Los cables eléctricos estarán protegidos de golpes y cortaduras y estarán colocados en orden por toda la obra y ubicados de forma que no sean causa de contactos eléctricos.

- Se vigilará la proximidad de líneas eléctricas a las zonas de trabajos y al desplazamiento y trabajo de maquinaria de la obra, tomándose las medidas oportunas a que diese lugar.
- Las maniobras y reparaciones en la instalación serán realizadas por personal electricista especializado, quedando terminantemente prohibidas tales maniobras a cualquier otra persona ajena a las mismas.
- Circulación:
 - Dentro de la zona de la obra se marcará una velocidad máxima permisible de acuerdo con la actividad, circulación y seguridad de la obra.
 - Se señalizarán los itinerarios y cruces de la obra con las reglamentarias señales y de peligros.
 - Todos los vehículos que se desplacen por la obra deberán ir provistos de señales acústicas, y los que hayan de realizar desplazamientos durante la noche además llevarán dispositivos de iluminación.
 - Los camiones volquetes no podrán circular con la caja levantada y las grúas deberán hacerlo con la pluma en su posición baja.
 - Se asignará una zona obligatoria de aparcamiento.
 - Se prohíbe el transporte de personas sobre máquinas y vehículos no acondicionados para este fin.
 - El transporte de personal y la carga de los vehículos se ajustarán a las normas establecidas por la Jefatura Provincial de Tráfico.
 - Cuando se transporta personal éstos deberán ir sentados en bancos, los cuales se sujetarán de forma que no puedan volcarse ni desplazarse.
- Máquinas de obra:
 - Su manejo estará a cargo de personal competente y cualificado.
 - Se protegerán las transmisiones y órganos en movimiento que puedan dar origen a accidente.

- Cuando se trate de máquinas de alimentación eléctrica, el conductor de alimentación de la misma deberá tener un aislamiento perfecto, y todas las partes activas, así como los bornes de conexión, deberán estar perfectamente protegidos. Toda esta maquinaria deberá estar conectada a la toma de tierra y a los dispositivos protectores existentes en los cuadros eléctricos.
- Maquinaria de elevación:
 - Su manejo estará encomendado a personal competente y debidamente formado.
 - Cimentación y apoyo seguro del equipo.
 - Se comprobarán el estado de cables, cadenas, eslingas, poleas y ganchos.
 - Se pondrá especial atención en lo que respecta al estado de conservación y funcionamiento de interruptores de fin de carrera de carga máxima, interruptor general, etc.
 - El equipo se mantendrá engrasado y bien conservado.
 - Deberán estar conectados a la toma de tierra y los interruptores automáticos de corriente del cuadro, así como vigilar la proximidad de líneas eléctricas que puedan interferir en el radio de giro del brazo de la grúa.
 - Queda terminantemente prohibida la elevación o descenso de personas por medio de estos aparatos, siempre que no exista una autorización especial que lo indique y adoptándose medidas especiales.
 - Cuando sea necesario se empleará un código de señales y se respetarán todas ellas.
- Manejo y almacenaje de materiales:
 - Los ganchos de las grúas y demás aparatos de elevación deberán tener pestillos de seguridad que impidan el desprendimiento involuntario de la carga.
 - En la elevación de cargas de gran longitud, se empleará doble eslingado, de forma que la carga de transporte esté completamente equilibrada con la horizontal.
- Se darán y tomarán las medidas oportunas para el transporte, elevación y manejo de cargas especiales.
- Se prohíbe terminantemente la elevación de materiales y objetos en equilibrio inestable y con peligro de caída (paletas de materiales sin encintar, plataformas de paletas en mal estado, etc.)
- No se sobrecargarán las estructuras que no hayan adquirido aún la suficiente resistencia para que la que fueron calculadas.
- El almacenaje será cuidadoso, limpio, ordenado y con pasillos despejados.
- Las estanterías serán sobre bases firmes no demasiado altas.
- Se protegerán los materiales del calor y la humedad.
- Se colocarán, extintores contra incendios.
- Se recogerán las cargas con cuidado y se empleará el número de hombres necesarios para cada operación.
- Se protegerá a las personas contra el polvo y contra las caídas en tolvas y silos.
- Se efectuará un control y señalización de tráfico.
- Limpieza y sanidad:
 - Se procurará la limpieza general de los lugares de trabajo.
 - Se dispondrá de recipientes para la recogida de sobrantes y basuras.
 - El alumbrado debe ser el adecuado a los trabajos que se realizan.
 - La ventilación y renovación de aire será la adecuada a los trabajos que se realizan, se eliminarán los clavos de la madera existente en la obra y se mantendrán los talleres y dependencias limpios de grasas y aceites.
 - Las instalaciones sanitarias serán las adecuadas y se mantendrán limpias.

- Se efectuará el análisis y aprobación previa del agua para beber en aquellos lugares que no llegue el suministro general urbano, y su abastecimiento será el adecuado a las necesidades de la obra.
- Direcciones de interés:
 - Se deberá confeccionar un listado que contenga la localización y número de teléfono de los siguientes servicios y centros más cercanos a la obra:
 - Bomberos.
 - Ambulancias.
 - Centros hospitalarios.
 - Policía y Guardia Civil.
 - Tráfico.
- Actuación en caso de emergencia:

Si estando trabajando una empresa contratista de la obra, se produjera una situación de *emergencia*, la actuación de todo su personal será la siguiente:

- Detener los trabajos.
- Dejar la zona de trabajo en condiciones de seguridad, especialmente:
 - a) Desconectar equipos o máquinas que estuviesen utilizando.
 - b) Apagar posibles puntos calientes.
 - c) No dejar obstáculos en las calles o lugares de tránsito.
 - d) No dejar abierta ninguna toma o conexión de agua, o gas, o conectado ningún equipo eléctrico.
- Desalojar ordenadamente la obra por la calle o zona de evacuación, sin interrumpir los accesos.

Circulación en obra

Será de obligado cumplimiento el Código de la Circulación vigente.

- Se eliminarán interferencias con personas de otros trabajos de la obra, mediante recintos o vallas y señales.
- Habrá que evitar y reducir al máximo las interferencias de personas y medios, mediante una planificación inteligente de accesos a obra, vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.

- Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firme resistente, para que permanezcan en buen estado. También, y según las necesidades, habrá que delimitarlas y colocar en ellas los carteles para las limitaciones de velocidad, sentidos únicos de marcha, etc.
- El tráfico pesado deberá pasar lejos de los bordes de las excavaciones, de los apoyos de andamios y de puntos peligrosos o que peligren.
- Hay que cuidar la iluminación artificial cuando no sea suficiente la iluminación natural, de los lugares más peligrosos: subterráneos, accesos a los huecos horizontales, etc.
- Se procurará que "los pasillos de obra" (lugares de paso y trabajo) queden siempre libres de acopio de material que no sean absolutamente necesarios. En caso de absoluta necesidad será preciso acotar dichas zonas, señalizarlas y establecer zonas de paso alternativas.
- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a la del hombre, y que están sobre los lugares de trabajo, hay que señalizarlos convenientemente, para evitar choques contra ellos.
- Para evitar caídas durante la circulación de las personas en la zona de los trabajos, es necesario proteger los huecos existentes con tapas o barandillas reglamentarias.
- Para los pasos de un nivel a otro de distinta altura, habrá que disponer escaleras que cumplan las normas de seguridad prescritas.
- En cada puesto de trabajo debe haber siempre una salida, por lo menos para huir fácil y rápidamente.

Señalización

La señalización de los tramos de carretera en obras y los desvíos que han de producirse de las carreteras existentes, se realizarán conforme a lo expuesto en la Instrucción 8.3-IC. Se recogen a continuación una serie de medidas de tipo general, indicándose también las señales más frecuentes y las dimensiones de las vallas a emplear en estos desvíos y obras y asimismo ejemplos gráficos de algunos tipos de desvíos.

- No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Código de Circulación.
- Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.

Actuación con los servicios afectados

Conducciones afectadas

Antes de empezar a excavar se deberán conocer los servicios públicos subterráneos o aéreos que puedan atravesar la zona de obras, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, hay que ponerse al habla con los departamentos a que pertenezcan. Si es posible se desviarán estas conducciones, pero hay veces en que hay que trabajar sin dejar de dar servicio, para los que se debe seguir las instrucciones que se indican.

Líneas eléctricas de alta tensión

1. Líneas eléctricas aéreas:

Estas Normas que a continuación se reflejan 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 móviles.
- Plataformas de trabajo y elevación móviles.
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas cargadoras, dúmpers, camiones, etc.

Los riesgos de las líneas eléctricas son distintos, según estas líneas atraviesen la zona de obra o estén más o menos próximas a la misma.

En el primer caso, no se deben empezar a trabajar hasta que la Empresa responsable de tendido eléctrico nos haya modificado dicha línea de energía, para que no cumpla las distancias mínimas de seguridad. Ante el riesgo de "Contacto directo", o sea, del contacto entre el trabajador y las máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que se deben tomar son las siguientes:

- a) Se solicitará a la Compañía Instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o, en caso necesario, su elevación.
- b) En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se cumplirán las distancias establecidas en la tabla 1 del R.D. 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- c) Si los ingenios de elevación o cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse alguna de las siguientes medidas de seguridad:

- o Desplazar la línea: bajo la dirección de la empresa propietaria y siguiendo los Reglamentos de Alta y Baja Tensión.
- o Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- o Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección. Estas delimitan la distancia mínima entre el ingenio y la línea.
- o Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.

- d) Bloqueos y barreras de protección.

Las máquinas de elevación deben llevar 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 deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

2. Líneas eléctricas subterráneas:

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- o Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. Tratar de asegurarse de la posición exacta. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la Compañía afectada.
- o Gestionar, antes de ponerse a trabajar con la Compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- o En caso de duda tratar a todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.
- o No tocar o intentar alternar la posición de ningún cable.

- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir el peso por encima de ellos de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
 - Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
 - Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
 - A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
 - Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.
3. En el caso de que una máquina entre en contacto con una línea eléctrica aérea:
- Se tomarán las medidas precisas para minimizar el riesgo de electrocución.
 - Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
 - Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si descende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
 - Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.
 - No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
 - Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
 - Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
 - Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

- Hasta 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.

4. Normas básicas de realización de los trabajos.

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

Para la realización de los trabajos distinguiremos dos casos:

a.- Se conoce perfectamente su trazado y profundidad.

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, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

b.- No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y al protección.

Existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,5 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

De carácter general, en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- 1ª Descargo de la línea.
- 2ª Bloqueo contra cualquier alimentación.
- 3ª Comprobación de la ausencia de tensión.
- 4ª Puesta a tierra y en cortocircuito.
- 5ª Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de 1º a 5º.

Conducciones de gas

Cuando se realicen excavaciones sobre gaseoductos, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas.

1.-Ejecución de los Trabajos.

Cuando de deba descubrir un tramo de gaseoducto, se seguirá, en líneas generales, las recomendaciones siguientes:

a) Identificación:

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.

b) Señalización:

Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad, se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios. Indicando además el área de seguridad.

c) Conducciones enterradas a profundidad igual o menor de 1,00 m.:

En este caso se empezará siempre haciendo cartas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en el número que se estime necesario, para asegurarse de su posición exacta.

d) Conducciones enterradas a profundidad superior a 1,00 m.:

Se podrá empezar la excavación con máquina, hasta llegar a 1,00 m. sobre la tubería, procediéndose a continuación como en el punto anterior.

e) Finalización de la excavación:

Una vez localizada exactamente la tubería mediante catas, se procederá a finalizar la excavación, siguiendo las precauciones y recomendaciones que a continuación se indican:

2.- Precauciones y Recomendaciones.

a) Anchura y profundidad de las zanjas:

Las dimensiones transversales y profundidad de la zanja a excavar se fijarán en cada caso, en función del personal y la maquinaria que intervengan en la excavación.

b) Intervención en tuberías:

En caso de tener que intervenir en la tubería, se descubrirá longitudinalmente un tramo algo superior al estrictamente requerido, a fin de permitir la flexión de la tubería con gatos, para realizar los acoplamientos necesarios.

e) Tramos a descubrir:

No se descubrirán tramos de tubería superior a 15 m.

f) Dudas en la existencia o situación de canalizaciones:

En caso de que se presentasen dudas sobre la existencia o situación de canalizaciones enterradas de terceros, se consultará al titular de la canalización acerca de la ubicación de la misma, y si fuera necesario se requerirá la presencia de un técnico designado por el titular para que presencie los trabajos de excavación.

g) Excavación mecánica:

No se permitirá la excavación mecánica a una distancia inferior de 0,50 m. de una tubería de gas a la presión de servicio.

g) Utilización de dragas:

No se permitirá la utilización de dragas en la excavación, cuando la tubería tenga un recubrimiento de tierra de espesor inferior a 1,00 m.

3.- Normas de Seguridad.

Cuando se trabaja en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial a los siguientes puntos:

- Se proveerá y mantendrá todas las luces guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para la seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro, debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.

- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación de servicio.
- Está prohibida la utilización, por parte del personal, del calzado que lleve herrajes metálicos, con el fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducción de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gaseoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.

4.- Actuación en caso de fuga de gas, incendio o explosión.

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la zona de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea del personal de la Compañía Instaladora.

5.- Grupos electrógenos y compresores.

En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

Conducciones de agua.

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente, se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, estas son:

1.- Identificación.

En caso de no disponer de planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos.)

2.- Señalización.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

3.- Recomendaciones en ejecución.

a) Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

b) Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, con el fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

c) Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

d) Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

e) No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

f) Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

4.- Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Ingenios susceptibles de explotar.

En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de la obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de la obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.

Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan desactivar o retirar dicho ingenio.

Otros condicionantes.

Se deberá tener en cuenta si en las proximidades de la obra tenemos mucho tráfico, y si éste es de camiones o vehículos pesados, ya que las vibraciones pueden dar lugar a desprendimientos en las zanjas de canalización.

Edificios o fábricas colindantes:

- Puede ocurrir en algún momento que se haga necesario realizar excavaciones próximas a edificios o fábricas, pudiendo verse de algún modo afectados en la realización de los trabajos, unas veces por vibraciones de la máquina que utilicemos, otras, las de más riesgo, por la cercanía de los cimientos de nuestro vaciado.
- Prestaremos una mayor atención cuando se trate de construcciones antiguas, dado que, en estos casos, la probabilidad de desplome parcial o total es mayor.
- Antes de comenzar los trabajos sería muy interesante disponer de información en cuanto a la construcción de los edificios colindantes.
- Normalmente, cuando se trata de edificios de construcción antigua, será necesario proceder a realizar pasos o apuntalamiento de fachada, y, lo que es más importante, proceder a disponer testigos en fisuras, que nos avisen de un posible desplazamiento y proceder entonces a tomar medidas para evitar ése riesgo.

Transporte de materiales sueltos

Ámbito de aplicación

Estas instrucciones son de aplicación a camiones, volquetes y dúmpers, cuando transporten tierras, gravas, arenas o cualquier otro material suelto.

Riesgos:

- Atropellos y colisiones.
- Caídas o vuelcos de los vehículos.
- Aplastamientos.
- Electrocutaciones.
- Caídas y proyección de materiales.

Condiciones de Seguridad:

- Los camiones no cerrarán el paso a las máquinas, de forma que éstas no puedan maniobrar.

- Cuando el transporte se realice por carretera, los materiales sueltos irán cubiertos con una lona.
- Antes de iniciarse la marcha se comprobará que no hay en la carga piedras sueltas o terrones que pudieran desprenderse.
- En los cruces con carreteras o camiones que presenten riesgo de accidentes, se destinarán peones a la regulación del tráfico.
- Estos cruces o accesos a carreteras, se limpiarán frecuentemente, particularmente si el paso de los vehículos los llena de materiales resbaladizos.
- No debe iniciarse la marcha con el volquete levantado.
- En ningún modo el personal solicitará ser conducido en los vehículos de transporte, salvo que tenga placa indicadora en la cabina.
- Igualmente, queda expresamente prohibido ir colgado de la cabina o en la caja, aun yendo ésta vacía, salvo que ésta estuviera acondicionada con bancos y asideros convenientes.
- Si tanto para la carga como para el vertido hubiera una confluencia grande de vehículos, se establecerán unas normas de circulación.
- Antes de la colocación de los vehículos para ser cargados, deberán hacerse los preparativos pertinentes de los mismos, retirada de lonas, cierre de portales, etc., pero nunca durante la operación de carga.
- Durante la carga el conductor debe permanecer fuera de la cabina y alejado del radio de acción de las máquinas que efectúan la carga.
- Los caminos por donde circulen los vehículos de la obra, se mantendrán siempre despejados y en buenas condiciones de circulación.

Normas de comportamiento:

- Los conductores cumplirán las normas de colocación y acoplamiento en el tajo.
- Los palistas, en sus operaciones de carga cumplirán las normas sobre palas cargadoras.
- Se cumplirán las normas de circulación y, particularmente, en los cruces por vías públicas.
- Se comprobará el estado de carga y la colocación de lonas, a la salida del tajo.

- Nadie circulará con el volquete levantado. Atención a los cruces con líneas eléctricas.
- Se emplearán señales acústicas y ópticas durante las operaciones con riesgo de atropellos y colisiones, especialmente en la marcha atrás.
- Se observarán las condiciones del terreno y de las vías de circulación, y se prepararán si fuera preciso.
- Se utilizarán topes y calzos para la rueda de los vehículos.
- No se dejará nunca la máquina parada con las llaves puestas.
- Sanear la carga del camión y utilizar el casco fuera del recinto de las cabinas.

Defensa de desprendimientos de terrenos

Estudio de los terrenos

Antes de efectuar una excavación, es necesario conocer las condiciones del terreno para en nuestro caso, saber el ángulo que hay que dar al talud, con el fin de evitar desprendimientos o para calcular la entibación en el caso de que no sea posible la excavación con ese ángulo.

A título informativo a continuación se señalan algunos valores para distintas clases de terreno y contenido de agua.

TIPO DE TERRENO	ANGULO		
	SECO	HÚMEDO	MOJADO
Rocas duras	80º-85º	80º-85º	80º-85º
Rocas blandas o con fisuras	50º-55º	45º-50º	40º-45º
Canteras	45º-50º	40º-45º	35º-40º
Grava	35º-45º	30º-40º	25º-35º
Arena gruesa.(no arcillosa)	30º-35º	30º-35º	25º-30
Arena fina (no arcillosa)	25º-30º	30º-40º	20º-30º
Arena fina (arcillosa)	30º-40º	30º-40º	10º-25º
Tierra vegetal	35º-45º	30º-40º	20º-30º
Arcilla, marga (tierra arcillosa)	40º-50º	30º-40º	10º-30º
Tierras fuertes	45º-55º	35º-45º	25º-35º

El valor inferior se refiere a terrenos sueltos, y el superior a terrenos compactos pero hay que indicar que sólo se deben aplicar los valores superiores cuando no se prevean alteraciones sustanciales por motivos climatológicos o de otro tipo, es decir, para trabajos de corta duración.

Además es preciso tener en cuenta:

- El agua, tanto procedente de lluvia como de la propia obra puede disgregar o transformar completamente un terreno. El excesivo calor, al reducir el grado de humedad natural, puede también provocar la disgregación. Por su parte el hielo tiene un doble efecto: al producirse, con el consiguiente aumento de volumen, hace de cuña con riesgos de desprendimientos; por otra parte, el deshielo tiene las mismas consecuencias que las indicadas para el agua.
- Las rocas pueden poseer fisuras o inclusiones que las hagan muy peligrosas. Si en ellas existe agua susceptible de helarse, el peligro de fractura es evidente.
- Los terrenos arcillosos son muy sensibles a las variaciones de humedad.
- Los estratos de grava o arena compactos pueden disgregarse con el tiempo. A veces incluyen capas de cantos rodados, con peligro de caída de cantos sueltos o incluso de deslizamiento de toda la capa.
- Es necesario tener en cuenta, las sobrecargas que actúen próximas a los bordes de la excavación: construcciones, maquinaria, paso de vehículos, cualquier clase de interacción estática como, en su caso, en la producción de vibraciones, sacudidas, etc.

Si la excavación no puede hacerse con el talud natural del tipo de terreno que se trate, bien por motivos económicos, bien por falta de espacio, esto es particularmente obvio en zonas urbanas, hay que estudiar el sostenimiento artificial de las paredes de la excavación, mediante estructuras adecuadas. Esto es lo que se conoce como entibación.

Se suele indicar como profundidad límite, a partir de la cual debe procederse a entibar, 1,3 m. Pero esto, evidentemente, depende del tipo de terreno y, en algunos casos, el riesgo comienza bastante antes, por lo que hay que pensar razonadamente si conviene entibar con una profundidad menor. Recomendamos que esta consideración se haga a partir de 0,8 m., por estimar que, en caso de un desprendimiento, pueden producirse lesiones con esa profundidad.

El estudio del empuje de un terreno sobre una entibación es complejo, por la gran cantidad de variables que pueden intervenir y las numerosas teorías que existen al respecto. Refiriéndonos siempre a partir de ahora a zanjas con paredes verticales, se utilizará la técnica Coulomb-Rankine:

$$E = \frac{qH^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{a}{2} \right) - 2cH \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{a}{2} \right)$$

En donde "E" es el empuje total, por unidad de longitud, "q", el peso específico del terreno, "H", la altura de la pared, "a", el ángulo de rozamiento interno y "c" la cohesión. Se admite que no existe rozamiento entre el terreno y la entibación.

Si existen sobrecargas (depósitos de tierras, maquinaria, etc.) debe incrementarse el empuje por unidad de superficie en:

$$\Delta p = q_s \cdot \tan^2 \left(45^\circ - \frac{a}{2} \right)$$

Siendo "q_s" el valor de la sobrecarga (peso por unidad de superficie).

Sistemas de entibación.

Se indican a continuación unas entibaciones tipo para zanjas, según profundidad, anchura y tipo de terreno.

Una entibación realizada con madera, tiene 3 tipos de elementos VERTICALES en las paredes de la zanja, HORIZONTALES, que sostienen a los anteriores a lo largo de las paredes y que se suelen llamar carreras o largueros, y CODALES, que son horizontales y perpendiculares al eje de la zanja, y van de una pared a otra, apoyados en los largueros o cuando no existen éstos, en los verticales.

1. Zanjas entre 1,2 m. y 3 m. de profundidad y hasta 1 m. de ancho.

a) suelo duro y compacto, donde no hayan existido excavaciones paralelas a menos de 3 m. de paredes en la zanja:

- Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,8 m. entre ejes.
- Largueros: ninguno
- Codales:
- 2 de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 50 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.

b) Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones previas a menos de 3 m. de las paredes de la zanja:

- Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,2 m. entre ejes.
- Largueros: ninguno
- Codales:
- 2 de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 50 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.

c) Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones a menos de 1,5 m. de las paredes de la zanja:

- Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,9 m. entre ejes.
- Largueros: ninguno
- Codales:
- 2 de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 50 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.

d) Suelo fácilmente disgregable, independientemente de la existencia de excavaciones previas:

- Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,9 m. entre ejes.
- Largueros:
- 2 de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 50 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
- Codales:
- 2 de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 50 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.

e) Tierra arenosa o suelta, arena o suelo muy húmedo, independientemente de la existencia de excavaciones previas

- Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
- Largueros:
- 2 de 100 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 100 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
- Codales:
- 2 de 100 mm x 150 mm separados 1,8 m. hasta 2,1 m. de profundidad.
- 3 de 100 mm x 150 mm separados 1,8 m. de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.

2. Zanjas de 3 m. a 4,5 m. de profundidad y hasta 1 m. de ancho.

a) Suelo duro y compacto donde no hayan existido excavaciones paralelas a menos de 4,5 m. de las paredes de la zanja:

- Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,2 m. entre ejes.
- Largueros: ninguno.
- Codales:
- 3 de 50 mm x 150 mm hasta 3,9 m. de profundidad.
- 4 de 50 mm x 150 mm de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.

b) Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones previas entre 3 m. y 4,5 m. de las paredes de la zanja:

- Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,9 m. entre ejes.
- Largueros: ninguno.
- Codales:
- 3 de 50 mm x 150 mm hasta 3,9 m. de profundidad.

- 4 de 50 mm x 150 mm de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.
 - c) Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones a menos de 3 m. de las paredes de la zanja:
 - Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,6 m. entre ejes.
 - Largueros: ninguno
 - Codales:
 - 3 de 50 mm x 150 mm hasta 3,9 m. de profundidad.
 - 4 de 50 mm x 150 mm de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.
 - d) Suelo fácilmente disgregable, independientemente de la existencia de excavaciones previas:
 - Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,6 m. entre ejes.
 - Largueros:
 - 3 de 50 mm x 150 mm hasta 3,9 m. de profundidad.
 - 4 de 50 mm x 150 mm de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.
 - Codales:
 - 3 de 50 mm x 150 mm hasta 3,9 m. de profundidad.
 - 4 de 50 mm x 150 mm de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.
 - e) Tierra arenosa o suelta, arena o suelo muy húmedo, independientemente de la existencia de excavaciones previas:
 - Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
 - Largueros:
 - 3 de 100 mm x 150 mm hasta 3,9 m. de profundidad.
 - 4 de 100 mm x 150 mm de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.
 - Codales:
 - 3 de 100 mm x 150 mm separados 1,8 m horizontalmente, hasta 3,9 m. de profundidad
 - 4 de 100 mm x 150 mm separados 1,8 m. horizontalmente, de 3,9 m. a 4,5 m. de profundidad.
3. Zanjas de más de 4,5 m. de profundidad y hasta 1 m. de ancho.
- a) Suelo de todas clases, independientemente de la existencia de excavaciones previas:
 - Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
 - Largueros: de 100 mm x 300 mm separados 1,2 m entre ejes.
 - Codales: de 100 mm x 300 mm separados 1,2 m en vertical y 1.8 m. en horizontal.
4. Zanjas entre 1,2 m. y 3 m. de profundidad y entre 1 m. y 3 m. de ancho.
- a) suelo duro y compacto, independientemente de la existencia de excavaciones anteriores:
 - Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,8 m. entre ejes.
 - Largueros:
 - 2 de 100 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
 - 3 de 100 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
 - Codales:
 - 2 de 100 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
 - 3 de 100 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
 - b) Suelo fácilmente disgregable, independientemente de la existencia de excavaciones previas:
 - Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,9 m. entre ejes.
 - Largueros: 2 de 100 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
 - 3 de 100 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
 - Codales: 2 de 100 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
 - 3 de 100 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
 - c) Tierra arenosa o suelta, arena o suelo muy húmedo, independientemente de la existencia de excavaciones previas
 - Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
 - Largueros:
 - 2 de 100 mm x 150 mm hasta 2,1 m. de profundidad.
 - 3 de 100 mm x 150 mm de 2,1 m. a 3 m. de profundidad.
 - Codales:
 - 2 de 100 mm x 150 mm separados 1,8 m. horizontalmente, hasta 2,1 m. de profundidad.
 - 3 de 100 mm x 150 mm separados 1,8 m. horizontalmente de 2,1 m a 3 m de profundidad.
5. Zanjas de 3 m. a 6 m. de profundidad y entre 1 m. y 3 m. de ancho.
- Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
 - Largueros: de 150 mm x 150 mm separados 1,2 m. entre ejes.
 - Codales: de 150 mm x 150 mm separados 1,2 m. verticalmente y 1,8 m. horizontalmente.
6. Zanjas de más de 6 m. de profundidad y entre 1 m. y 3 m. de ancho.
- Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
 - Largueros: de 150 mm x 200 mm separados 1,2 m. entre ejes.
 - Codales: de 150 mm x 200 mm separados 1,2 m. verticalmente y 1.8 m. horizontalmente.

7. Zanjas con presión hidrostática, hasta 3 m. de ancho.

a) Hasta 3 m. de profundidad:

- Tablestacado de 50 mm de espesor mínimo en cada pared.
- Largueros: de 150 mm x 200 mm separados 1,2 m. entre ejes.
- Codales: de 150 mm x 200 mm separados 1,2 m. verticalmente y 1.8 m. horizontalmente.

b) De 3 m. a 6 m. de profundidad:

- Tablestacado de 75 mm de espesor mínimo en cada pared.
- Largueros: de 200 mm x 250 mm separados 1,2 m. entre ejes.
- Codales: de 150 mm x 250 mm separados 1,2 m. verticalmente y 1.8 m. horizontalmente.

Cuando la profundidad sobrepasa los límites indicados es preferible recurrir al uso del tablestacado metálico debidamente calculado. Si la anchura es superior a 3 m, la disposición de tabloncillos verticales y largueros, indicada para zanjas entre 1 m. y 3 m. de anchura es válida, pero en lugar de codales deben colocarse tornapuntas, calculados para absorber los esfuerzos horizontales que se producen.

En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos provistos de tensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor.

Es necesario disponer redes antidesprendimiento de terreno en los taludes de excavación.

Utilización de escaleras

- o Siempre se subirá y bajará de una escalera de cara a la misma y llevando las manos libres. Las herramientas se transportarán o bien en un cinturón de seguridad o en una bolsa talego, sujeto a la cintura.
- o Nunca trabajará más de un operario en una escalera, ni se trasladarán pesos superiores a 25 Kg.
- o Cuando se ejecuten trabajos desde una escalera, se efectuarán de forma que el cuerpo no sobresalga ostensiblemente de ésta.
- o En caso de precisar las dos manos para realizar un trabajo, el operario se protegerá mediante el uso del cinturón de seguridad.

- o En caso de advertir fatiga durante la ejecución de un trabajo, el operario deberá descender de la escalera y ponerlo en conocimiento de su mando directo, quién determinará su sustitución por otro operario o el descanso de éste.
- o El operario debe rechazar el uso de una escalera que presente grietas, malformaciones, roturas o falta de algunos de sus elementos, comunicándoselo a su mando directo para que éste ordene si procede su retirada o sustitución.

Izado, desplazamiento y colocación de cargas

- o Será de obligado cumplimiento la normativa legal de Seguridad vigente en relación con los equipos de elevación.
- o Previamente al izado de cargas el operador deberá:
 - Tensar los cables una vez enganchada la carga.
 - Elevar ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
 - Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.
 - Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada deposítase sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
 - La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.
 - No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- o El movimiento de izado debe realizarse sólo y evitando todo balanceo de la carga al despegarse del suelo y sin efectuar tiros sesgados de la misma
- o Para el desplazamiento de la carga deberán tener presente las siguientes recomendaciones:
 - Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.
 - Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
 - Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al operador del aparato de izar.
 - En planta estará acotado al paso por la zona situada en la vertical de la carga.
- o Para la colocación de las cargas se tendrá presente:
 - No dejarlas suspendidas encima de un paso.

- Desciéndose a ras de zona de colocación.
 - No ordenar el descenso sino cuando la carga ha quedado inmovilizada.
 - No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
 - Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
 - Deposítese la carga sobre calzos.
 - Deposítese las cargas en lugares sólidos.
 - No aprisionar los cables al depositar la carga.
 - Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
 - Cálcese la carga que pueda rodar utilizando calzos adecuados.
- Realizadas las maniobras se volverán a colocar las eslingas en sus soportes y si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y elevar el gancho lo más alto posible.
 - El operador o responsable del estrobo si aprecian cualquier anomalía en los aparatos de izar y medios auxiliares conexos, interrumpirán la operación depositando la carga en lugar estable y poniendo al corriente de la anomalía al mando directo.

Manejo de materiales sin medios mecánicos

- Para el levantamiento manual de cargas se seguirán las siguientes recomendaciones:
 - Se situará el peso cerca del cuerpo.
 - Se asentarán los pies firmemente.
 - Se agachará doblando las rodillas.
 - Mantendrá la espalda plana.
 - Agarrar la carga con firmeza.
 - El esfuerzo de levantarse se realizará con los músculos de las piernas.
 - Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según las siguientes recomendaciones:
 - Llevará la carga por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
 - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
 - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
 - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinado, con el extremo delantero levantado.
- En el manejo de cargas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- El equipo de protección personal consistirá en guantes adecuados y calzado contra riesgo mecánico.

Prevención frente al ruido

Definición

El sonido es una sucesión de pequeñas y rápidas variaciones de presión del aire que nos rodea. Los dos parámetros principales que caracterizan a un sonido son su nivel y su frecuencia.

Dos conceptos básicos en la determinación del nivel sonoro son:

- Nivel diario equivalente. Es el nivel sonoro en dB(A), que si estuviese presente durante toda la jornada laboral representaría la misma energía sonora en el oído del trabajador que la recibida por su exposición a los distintos niveles sonoros durante dicha jornada.
- Nivel pico. Es el nivel sonoro, expresado en decibelios, de valor máximo de la presión instantánea a la que está expuesto el trabajador.

Riesgos

La exposición al ruido origina no sólo lesiones auditivas sino que puede causar enfermedades no vinculadas a afecciones directas del oído, como problemas de atención, concentración, reflejos y alteración nerviosa, que tienen una clara incidencia en la accidentabilidad.

Prevención

De acuerdo en el R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE n. 60 de 11/3/2006).

- Supresión del ruido en el origen.
- Aislamiento de la parte sonora.
- Protección personal por tapones u orejeras.

a) Supresión del ruido en el origen.

La primera medida de prevención consiste en una elección adecuada de la máquina o elemento a emplear, entre las diversas marcas existentes en el mercado, teniendo en consideración el nivel de ruido emitido.

Una máquina inicialmente silenciosa puede, con el uso y debido a los desgastes, convertirse en ruidosa. Por ello un mantenimiento adecuado es un buen sistema de prevención.

Las mejoras introducidas por la técnica en los procesos productivos colaboran eficazmente en la eliminación del ruido en su origen.

b) Aislamiento de la parte ruidosa.

En el caso de que la producción de ruido sea inevitable, se procurará que éste afecte al menor número de personas.

Medidas prácticas:

- Dotar a las máquinas ruidosas de carcasas o pantallas aislantes.
- Ubicar las máquinas ruidosas en recintos cerrados, acústicamente aislados, en los cuales sólo trabajarán los operarios indispensables para la atención de aquéllas.
- No instalar aparatos ruidosos adosados a paredes.
- Planificar la distribución en planta de manera que la distancia disminuya los efectos del ruido sobre las personas ajenas a la instalación (p.e.: planta de machaqueo u hormigonado lejos de oficinas, etc.).
- Aislar acústicamente el recinto del operador de la máquina (p.e.: conductor de excavadora, motoniveladora, etc.).

c) Protección personal

Se utilizarán protectores auditivos en aquellos puestos en los que nos resulta técnica y razonablemente posible reducir el nivel de ruido.

Los protectores auditivos deberán:

1º Ajustarse a lo dispuesto en la normativa general sobre medios de protección personal (Norma técnica MT-2).

2º Adaptarse a los trabajadores que los utilicen, teniendo en cuenta sus circunstancias personales y las características de sus condiciones de trabajo.

3º Proporcionar la necesaria atención de la exposición al ruido.

Se exige por periodo limitado de tiempo la obligatoriedad del uso de protectores auditivos, cuando tal uso pudiera conducir a una agravación del riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores afectados.

Cuando no se pueden utilizar protectores auditivos, una buena medida para disminuir los riesgos de la exposición al ruido es limitar el tiempo de exposición:

La A.C.G.I.H. americana, establece los siguientes niveles máximos en función del tiempo de exposición:

Horas de exposición diaria	16	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125
Nivel máximo admisible [DBR]	80	85	90	95	100	105	110	115

Prevención frente al polvo

La permanencia de operarios en ambientes pulvígenos, puede dar lugar a las siguientes afecciones respiratorias:

- Rinitis.
- Asma bronquial.
- Bronquitis destructiva.
- Bronquitis crónica.
- Enfisemas pulmonares.
- Neumociniosis.

La afección será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido variable de sílice libre (SiO₂) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante que es de la neumoconiosis.

Los trabajos en los que es habitual la producción de polvo, son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales o superficies.
- Manejo de escombros.
- Demoliciones.
- Trabajos de perforación y demolición.
- Manipulación de cemento.
- Trabajos con chorro de arena.

- Corte de ladrillos y otros materiales con sierra mecánica.
- Polvos y serrín desprendidos en los trabajos de madera.
- Polvos y humos de soldadura eléctrica, especialmente si los trabajos se realizan en locales cerrados.
- Plantas de machaqueo y clasificación.
- Movimientos de tierras.
- Circulación de vehículos.
- Plantas asfálticas.

Además de mascarilla y gafas contra polvo, elementos de protección personal adecuados para todos los trabajos anteriores, enumeramos a continuación el sistema de protección específico para cada uno de ellos:

Limpieza de locales o superficies	Regado
Manejo de escombros Demoliciones.	Regado previo
Trabajos de perforación o demolición.	Instalaciones especiales en carros perforadores
Manipulación del cemento	Filtros en silos Instalaciones cerradas
Chorro de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración
Corte de material cerámico Lijado	Adición de agua
Trabajos de madera Desbarbado Soldadura eléctrica	Aspiración localizada
Circulación de vehículos	Regado de las pistas
Plantas de machaqueo Plantas asfálticas	Aspiración localizada

Riesgos de daños a terceros

Los riesgos de daños a terceros derivan de la circulación de vehículos de la obra por las carreteras próximas, las interferencias con el tráfico de las vías adyacentes a la que pertenece la obra y la curiosidad que despierta en el viandante la presencia de los trabajos.

Fundamentalmente, los derivados de la intromisión de personal ajeno a la zona de obras. Atropellos, choques y todos aquellos derivados de la existencia de tráfico tanto peatonal como de vehículos en los alrededores de la zona de obras.

Medidas preventivas

- Para los trabajos de carga y descarga se acotará la zona mediante vallado móvil.
- Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Para evitar los posibles accidentes con daños a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia. La señalización será mediante:
 - Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
 - Banda de señalización destinada al acotamiento y limitaciones de zona de obras, protección con barandillas en caso necesario.
 - Indicación y limitación en caso necesario de pasos peatonales.
- Se señalizarán los accesos a la zona de obras, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la zona de trabajos, colocando los cerramientos necesarios.
- Toda la señalización será revisada y rectificada por el personal facultativo adscrito a la Dirección de las Obras, con periodicidad diaria.

Tráfico rodado

En los trabajos en la vía pública se crean inconvenientes y perjuicios para el tráfico rodado que pueden ocasionar serios accidentes o incidentes, por lo tanto desarrollaremos las medidas preventivas que debemos adoptar para evitar tales perjuicios.

Estos perjuicios estarán causados principalmente por la interferencia con la circulación de vehículos como es la disminución de carriles, desvíos provisionales, pasos alternativos, circulación de maquinaria de obra, etc.

Para evitar los riesgos producidos por las interferencias con el tráfico rodado, se debe señalizar y adoptar todas las medidas de protección colectiva necesarias en cada fase de la obra.

Como norma general se utilizará la siguiente señalización de obra:

- Señal de obras (TP-18)
- Señal de estrechamiento (TP-17, TP-17a, TP-17b)
- Señal de velocidad máxima (TR-301)
- Señal de adelantamiento prohibido (TR-305) en carreteras
- Señal de paso obligatorio (TR-401)
- Señal de aparcamiento prohibido (TR-308)
- Señal de fin de prohibiciones (TR-500)

- Paneles direccionales (TB-1 y TB-2)

En las obras que se dispongan pasos alternativos de circulación, se dispondrán señalistas para dirigir el tráfico equipados con:

- Ropa de alta visibilidad
- Señales manuales (TM-1, TM-2 y TM-3)

Si los señalistas que regulan el paso alternativo de circulación no se ven el uno al otro, deberán utilizar radiotransmisores.

Cuando la obra se encuentre en una zona de aparcamiento, se deberán colocar señales de aparcamiento prohibido (TR-308) a lo largo de la zona afectada, con 48 horas de antelación al comienzo de los trabajos.

Las señales de obra se colocarán sobre poste a 1 m de altura.

Acompañando a la señalización se debe disponer de un correcto balizamiento de la obra.

Se utilizarán normalmente el siguiente balizamiento:

- Conos de balizamiento (desvío de tráfico) (TB-6)
- New jerseys de plástico (desvío de tráfico) (TD-1)
- Vallas portátiles (vallado de zanjas y acopios)
- Luces intermitentes nocturnas (balizamiento nocturno) (TL-2)
- Paneles direccionales reflectantes (TB-1, TB-2)

Cualquier elemento de la obra que se encuentre en la calzada en horas nocturnas deberá estar perfectamente balizado con elementos reflectantes y luces intermitentes nocturnas.

Durante la ejecución de la obra, la maquinaria que deba circular fuera del perímetro de la obra, deberá respetar las normas de tráfico y al resto de vehículos. Deberá llevar en la parte superior de la máquina una luz ámbar giratoria.

Cuando se deban realizar maniobras, como carga, elevación, descarga de materiales, etc. se deberá seguir rigurosamente las conductas establecidas para los operadores, así como la disposición de un vigilante de operaciones.

Cuando se realice un cruce en zanja de una calzada, ésta deberá reponerse inmediatamente, solo se permite la colocación de planchas de acero en casos excepcionales, en estos casos la plancha se deberá colocarse de tal manera que no pueda desplazarse ni produzca ruidos molestos.

Si la obra, interfiere algún paso de vehículos a través de la acera, se deberá disponer de planchas de acero de espesor suficiente para soportar las cargas y una anchura igual a la del paso existente.

Tráfico peatonal

Los trabajos en la vía pública pueden afectar al tráfico peatonal, ocasionando riesgos y molestias, por lo tanto desarrollaremos las medidas preventivas que debemos adoptar.

Cuando la obra interfiera el tráfico de peatones por sus vías de circulación, éstas deberán adecuarse en otras zonas seguras de la obra.

Los pasos de peatones tendrán una anchura libre de 1 m como mínimo. No deberán discurrir por zonas con obstáculos, ni escalones. Estarán totalmente vallados en todo su perímetro con vallas portátiles en perfecto estado, unidas entre sí.

Nos podemos encontrar varios casos de interferencia con los peatones:

1. Ocupación parcial de la acera

En este caso se dispondrán vallas portátiles delimitando la zona de paso de peatones y colocando a cada lado del paso, el cartel de paso de peatones con una flecha indicando la dirección del paso.

2. Ocupación total de la acera. Paso por la obra

En este caso se dispondrá un paso alternativo por una zona segura de la obra, conduciendo a los peatones desde la acera hasta el paso alternativo, se realizará con vallas portátiles delimitando la zona de paso de peatones y colocando a cada lado del paso, el cartel de “paso de peatones” con una flecha indicando la dirección del paso. Si en el tramo de acera ocupado existieran comercios o viviendas, se deberán disponer de pasos de peatones a los mismos delimitados con vallas. Si hubiera que cruzar por encima de una zanja abierta se deberán disponer estructuras prefabricadas para tal fin compuestas por plataforma y barandillas.

3. Ocupación total de la acera. Paso por otra acera.

Cuando no exista posibilidad de disponer un paso de peatones seguro por el interior de la obra, se indicará cerca de los pasos de calzada existentes para peatones que la acera está cortada, mediante un cartel con la inscripción “acera cortada. Paso de peatones por la otra acera” sobre una valla pequeña.

Mobiliario urbano

Se tendrá especial cuidado con el mobiliario urbano que se tenga que retirar de la zona de obras. Se almacenará hasta su posterior restitución o se acopiará dentro del perímetro de obra.

Cuando no sea necesaria su retirada se protegerá de forma que no se vea afectado por las obras.

En el caso de elementos verticales (farolas, postes, etc), éstos se estabilizarán antes de comenzar los trabajos que se tengan que realizar en sus proximidades y que puedan afectar a los mismos.

Obras ajenas

Al trabajar con servicios públicos, con frecuencia se debe trabajar en obras ajenas, así como paralelamente a la ejecución de otros servicios. Esto trae consigo que para evitar riesgos ajenos a la propia obra se deban coordinar los trabajos con el resto de empresas implicadas.

Prevención asistencial en caso de accidente laboral

Primeros auxilios

Existirá en cada tajo de trabajo, un botiquín de urgencia (situado en los vestuarios, si existiesen, o en algún vehículo al efecto como vagoneta, vehículo de carretera, etc.) y se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo. De igual modo existirá un teléfono móvil en cada tajo habilitado para atender las emergencias y accidentes de extrema gravedad.

Aunque el objetivo de este estudio básico de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del plan de seguridad y salud y de su plan de prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

- 1 botiquín en case de obra-contratista.

- 1 botiquín centralizado para varios tajos.

El contenido, características, y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto, según lo dispuesto en el R.D. 486/1997.

Medicina preventiva

Todos los trabajadores estarán al día de los reconocimientos médicos reglamentarios, en función de la actividad que desarrollen, y documentación justificativa de ello habrá de ser aportado por el contratista en caso de que le fuese solicitado por el Ministerio de Fomento.

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra serán determinadas por los servicios médicos de los Servicios de Prevención de las empresas contratistas a la autoridad laboral competente.

Dichos Servicios de Prevención serán los encargados de decidir la utilización de medios específicos que controlen la aparición de dichas enfermedades y el tratamiento de las patologías que se hayan desarrollado.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará la oportuna para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realicen en función de la aptitud o limitaciones físicas síquicos de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Servicios técnicos de seguridad y salud y primeros auxilios

La empresa contratista deberá disponer en obra de una Organización Preventiva.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstos deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la LEY 31/1995, del 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipo, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

La Empresa contratista dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad y socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de Seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente como ya se indicó al tratar del apartado referente al botiquín.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

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. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para el cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles colectivos o individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

Programa de actuación de comunicación en caso de accidente

La primera de las medidas a tomar para establecer un programa de actuación y comunicación en caso de accidente, como se ha indicado en el apartado anterior, es la formación de un trabajador como monitor de seguridad al que se le impartirán cursos especiales de socorrismo y primeros auxilios que será el que deberá intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia, avisará a los servicios médicos de empresa, propios o mancomunados y lo comunicará a la línea de mando correspondiente de la empresa que a su vez lo comunicará al coordinador de seguridad y salud de la obra, y acudirá o pedirá la asistencia sanitaria más próxima dependiendo del tipo de accidente.

En función de las posibles lesiones y gravedad de las mismas, se evacuará al accidentado:

1. Lesiones leves, que no impiden al accidentado valerse por sus propios medios y que por este hecho no agravan la lesión: en vehículo de obra conducido por otro trabajador, hasta el Centro Asistencial más cercano.
2. Lesiones que no permiten al accidentado valerse por sus propios medios: Asistido por personas del tajo en vehículo de obra conducido por otro trabajador, hasta el Hospital más cercano.
3. Lesiones con pérdida de conocimiento, hemorragias externas y posiblemente internas, fracturas abiertas, amputaciones, etc.: aviso a ambulancia y traslado por vehículo y personal especializado.

Se consideran los siguientes tipos de accidentes dependiendo de la gravedad de la lesión.

- Accidentes sin lesión o accidentes blancos.
- Accidentes con lesión: que a su vez permiten realizar la siguiente distinción:
 - Accidentes con lesión leve: son aquellos que dan lugar a una lesión pero que en principio no hacen ausentarse al trabajador de su trabajo. Actualmente se consideran accidentes leves aquellos que aunque produzcan ausencia temporal en el trabajo, no producen ningún tipo de secuela.
 - Accidentes con lesión grave: son aquellos que provocan una lesión de tipo permanente.
 - Accidentes con lesión mortal: son accidentes muy graves que acarrear la muerte.

El monitor de Seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente.

El parte de trabajo de accidente de trabajo deberá cumplimentarse en aquellos casos que conlleven la ausencia del trabajo de al menos un día, previa baja médica.

El plazo máximo para remitir el parte de accidente por el empresario a la Entidad Gestora o colaboradora es de cinco días hábiles. La relación de accidentes sin baja deberá realizarse mensualmente.

En accidentes de trabajo mortales, muy graves, graves o que afecten a más de cuatro trabajadores, el empresario, además de cumplimentar el correspondiente modelo (Modelos oficiales establecidos por la Orden TAS/2926/2002 del 19 de noviembre), comunicará en el plazo máximo de 24 horas este hecho a la autoridad laboral de la provincia donde haya ocurrido.

Medidas de protección contra incendios.

Las actividades con posible riesgo de incendio durante la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto son las siguientes:

- Cortes en barras para armaduras.
- Soldaduras.
- Manipulación de productos inflamables.

Para la extinción de los posibles incendios se utilizarán extintores homologados que cumplan con la normativa vigente. Los tipos de fuego que se pueden presentar serían los siguientes:

TIPO FUEGO	DE	APLICACIÓN
A	Sólidos	Madero, carbón, papel,....
B	Líquidos y Sólidos grasos	Ceras, parafinas, grasas, alcohol, ...
C	Gases	Acetileno, metano, propano
D	Metales	Aluminio en polvo, Uranio, Potasio, Sodio, Magnesio,...

Normas de obligado cumplimiento en prevención de incendios

En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados: los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados y con la señalización adecuada.

En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

La maquinaria pesada deberá llevar extintores portátiles.

En el trasvase de combustibles

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, así mismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de tomar parte de la conducta a seguir en estos trabajadores.

Protección de los trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no haya de ser podido cambiar de su emplazamiento, cubriéndolos con mantos ignífugos o con lonas, a ser posible mojados.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, a donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

Medios de extinción para todos los casos

Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellos otros en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste así como la señalización oportuna.

Será de obligatorio que todos los vehículos dispongan de un equipamiento con los accesorios completos y en buen estado y el extintor en vigor (con la placa donde se identifique la fecha de revisión).

Medidas de emergencia contra incendios

Siempre, el primer paso a seguir al detectarse un foco de incendio es dar la alarma, ya sea de viva voz, ya sea usando algún teléfono, o mediante equipo de radio (como equipo complementario a la telefonía), para que sea avisado el equipo de intervención.

El teléfono estará siempre conectado con el botiquín y con la oficina de obra. Deberá garantizarse en todo momento que los accesos a la obra permanezcan expeditos y drenados para el acceso de equipos de emergencia.

1. Conato de emergencia (fuego fácilmente controlable). En la zona afectada, el equipo de primera intervención, realizará una primera intervención encaminada al control inicial de la emergencia (desalojar preventivamente la zona, aislar el fuego e intentar apagarlo empleando el extintor adecuado). Este avisará al Jefe de Emergencia, o si fuera necesario a otras ayudas. Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si procede.
2. Emergencia general (incendio o conato de fuera de control). Los equipos de Emergencia confirmarán el fuego, procurando en todo momento que no se propague. Se deberá desconectar la corriente eléctrica si se utiliza agua en la

extinción. Se avisará al Jefe de Emergencia o Intervención en su defecto. El Jefe de Emergencia ordenará la aplicación del Plan de Evacuación y la llamada a los bomberos y demás de la ayuda exterior si ésta es necesaria.

3. Llegada de bomberos. El Jefe de Emergencia informará de la situación y les entregará los planos de la obra o del tajo que estén disponible siempre y cuando ellos lo soliciten. Los bomberos asumirán el mando y control de las operaciones.
4. Finalizada la emergencia. Previo informe favorable de los bomberos, el Jefe de Emergencia ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso, procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición. Deberá llevar un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

Plan de emergencias y evacuación

Actuación en caso de emergencia

El contratista tiene la obligación de incorporar al Plan de Seguridad y Salud de la obra, un Plan de Emergencias y Evacuación en el que se preste especial atención a las medidas que en materia de primeros auxilios, lucha contra incendio evacuación de los trabajadores, que requieran las obras que se vayan a ejecutar.

Se creará un equipo formado por el Jefe de Emergencia y por dos personas por cada turno, miembros de la Brigada de Seguridad o de Intervención.

El Plan de Emergencias de la obra será una secuencia de actuación muy sencilla, de manera que ante una emergencia los pasos a seguir sean fáciles de recordar y ejecutar.

La secuencia de actuación será la siguiente:

1. Aviso a los medios de urgencia exteriores: Una vez detectada, si es posible comprobada, avisar a los servicios externos de emergencia (bomberos, policía, sanitarios).
2. Evacuación de la zona de obra: Realizar eficazmente el total de la evacuación del sector afectado y posteriormente de los sectores contiguos o susceptibles de ser próximamente afectados por el siniestro.
3. Intervención básica. Realizar una intervención para contener o controlar el siniestro, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:
 - Que se disponga de suficiente personal para atender la emergencia en cuestión.

- Que el personal designado esté suficientemente formado y actualizados sus conocimientos y preparación.

En caso de que no se den las condiciones anteriores o a la vista del siniestro se tengan dudas razonables sobre la eficacia o seguridad de la intervención, no se realizará ésta, y este personal sólo colaborará en la evacuación y en otras misiones de seguridad que no impliquen riesgos directos.

En cualquier caso, este personal colaborará con los servicios externos de emergencia, tanto en la espera y adecuada recepción de los mismos, como facilitándoles información, ayuda y los medios que demanden.

Plan de implantación de las medidas de emergencia

El Jefe de la Unidad de Prevención elaborará un Plan de Implantación de las Medidas de Emergencia, que recogerá todas aquellas normas de actuación y métodos de imposición de dichas medidas.

Para ello se realizarán simulacros de situaciones de emergencia cada 3 meses, analizando su implantación y eficacia. Según la legislación vigente el personal directivo, mandos intermedios, técnicos y trabajadores están obligados a participar en el Plan de Emergencias. L.P.R.L. 31/95.

Se elaborará un registro documentando del simulacro y su eficacia.

Funciones y responsable de la implantación:

1. Elaborar y difundir el manual interno de actuación.
2. Garantizar el mantenimiento de las instalaciones generales de la actividad.
3. Garantizar el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios.
4. Garantizar la formación del personal.
5. Comprobar que se mantienen las condiciones de seguridad previstas, actualizando el Plan de Autoprotección cada vez que se produzcan modificaciones que lo aconsejen.
6. Analizar la gestión de medios y recursos mediante los oportunos simulacros para optimizar su eficacia ante un siniestro.
7. Organizar las oportunas y periódicas prácticas, incluso simulacros generales, para comprobar y mejorar el funcionamiento humano y comprobar la comprensión general del mismo, tanto del personal directamente interviniente como del resto de personas incluidas en la actividad.

Programa de implantación

Se realizarán las actividades siguientes para la Implantación del Plan de Emergencia:

- Estudio, discusión y ajuste del documento.
- Elección del personal componente de los equipos de emergencia.
- Reunión informativa sobre el Plan de Autoprotección con entrega de instrucciones generales de actuación frente a la emergencia, a todos los empleados al inicio de la obra, y con una periodicidad anual.
- Curso de formación adiestramiento para los equipos de actuación al inicio de la obra, con periodicidad anual.
- Simulacro de emergencia, con periodicidad trimestral.

Simulacros de emergencia

Se realizarán simulacros de actuación de emergencia con periodicidad trimestral al objeto de:

- Entrenamiento de los componentes del equipo de emergencia.
- Mostrar al personal, en general, los recorridos de evacuación y posibles salidas alternativas a las habituales.
- Detectar circunstancia no tenidas en cuenta en el Plan.
- Comprobación del funcionamiento de medios existentes.
- Medición de tiempos de evacuación e intervención.

El fin último de estos ejercicios será extraer conclusiones que permitan la mejora sucesiva del Plan y obtener así una mayor eficacia.

Investigación de siniestros

En caso de producirse una emergencia en el establecimiento, se investigarán las causas que posibilitaron su origen, propagación y consecuencias. Se analizará el comportamiento de las personas y se adoptarán las medidas correctoras necesarias. Esta investigación se plasmará en un informe y se remitirá a la superioridad.

Mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios (R.O. 1942/93 de 5 de noviembre)

Responsabilidad: Tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones, pruebas y la sustitución del elemento defectuoso que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma.

Operaciones a realizar anualmente por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema:

- Comprobación de la carga del agente extintor y del indicador.
- Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

Operaciones a realizar por el personal titular de la instalación del sistema:

Cada tres meses:

- Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de la conservación, seguros, precintos, inscripciones, mangueras, etc.
- Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor. estado de las partes mecánicas (boquillas, válvulas, mangueras, etc.)

Cada año:

- Verificación del estado de carga (peso, presión).
- Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.
- Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvula y parte mecánicas.

Cada cinco años:

- A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres meses) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP-S del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendio (Boletín Oficial del Estado nº 149 de 23 de junio de 1.982).

Consignas de actuación para equipos de intervención

Actuación del jefe de emergencia

Ante conato de emergencia

- Acudir al lugar del siniestro.
- Seguir la evolución del proceso, coordinando las acciones a tomar con el resto de los equipos de intervención.
- En caso que el incendio no fuera sofocado rápidamente por los equipos de primera intervención, y en virtud de la magnitud del siniestro, se pasaría a emergencia parcial.

Ante emergencia parcial

- Pedir ayuda al servicio de Bomberos.

- Seguir la evolución del proceso, coordinando las acciones a tomar con el resto de los equipos de intervención.
- En caso de que el incendio no pudiera ser sofocado con los medios actuantes o por orden expresa del Jefe de Bombero se pasaría a emergencia general.

Ante emergencia general

- En el caso de que no hayan llegado aún los servicios de extinción de incendios se procederá a la evacuación de la obra. A la llegada de los Servicios de Bomberos será el Jefe de Bomberos el que asumirá la responsabilidad del siniestro.

Fin de la emergencia

- Restituir la normalidad, eliminando los estados de alerta e intervención.
- Acudir al lugar del siniestro comprobando el alcance del siniestro.
- Se llevará a cabo una relación detallada de los hechos.

Actuación del equipo de primera intervención

Ante conato de emergencia

- Acudir al lugar del siniestro para comprobar que la situación de alarma es real.
- Atacar el fuego con los medios de extinción disponibles (extintores).
- Estar a la espera de recibir instrucciones del Jefe de Emergencia

Ante emergencia parcial

- Acudir a la zona siniestrada continuando las labores de edificación.

Ante emergencia general

- Intentar sofocar el incendio hasta la llegada de los bomberos.
- Evacuar el tajo excepto si el Jefe de Emergencia decide que sigan atacando el fuego.
- En ningún caso podrán en peligro su integridad física.
- Seguirán siempre las instrucciones de sus superiores o del Servicio de Extinción de Incendios.
- En situación de normalidad participará de forma activa en las tareas de prevención que les sean asignadas (prohibición de fumar en el almacén, procedimiento de recarga de baterías, etc.).
- Participar de forma activa en las prácticas de fuego y simulacros de emergencia.

Actuación del equipo de alarma y evacuación

Ante conato de emergencia

- Comprobar la viabilidad de las salidas de emergencia indicando al Jefe de Emergencia cualquier anomalía.

Ante emergencia parcial

- Evacuar al personal de la obra hasta el Punto de Reunión establecido, realizando recuento para comprobar que nadie se ha quedado en el interior.

Ante emergencia general

- Evacuar al personal de la obra hasta el Punto de Reunión establecido. Realizando recuento para comprobar que nadie se ha quedado en el interior.
- El equipo de alarma y de evacuación son los responsables de que la evacuación se realice correctamente, deberán tranquilizar a las personas durante su evacuación, ayudarán a la evacuación de personas heridas, y no permitirán el regreso a la zona a ninguna persona que pretenda ir a buscar algún objeto o a otra persona.

Actuación del equipo de primeros auxilios

Ante conato de emergencia

- Estar a la espera hasta recibir instrucciones.

Ante emergencia general

- Se trasladarán hasta el Punto de Reunión exterior para auxiliar a los evacuados, organizando el traslado hasta los centros hospitalarios. Anotarán el nombre de la persona evacuada el centro hospitalario al que ha sido llevado.

Fin de la emergencia

- Cuando la evacuación se haya acabado. Entregarán la lista de afectados al Jefe de Emergencia.
- Posteriormente se informarán del estado de los heridos y avisarán a los familiares en el caso de que estos no puedan hacerlo.

- Deberán conocer la dirección y teléfono de los hospitales más cercanos, donde puedan trasladar a los heridos, conocerán los equipos de primeros auxilios existentes en el local y conocerán el punto de reunión exterior.

Teléfonos de emergencia

Los teléfonos de interés para la obra en caso de emergencia son:

Teléfonos de Urgencias
Teléfono Emergencias
112
Teléfono Policía Nacional
091
Teléfono Protección Civil
1006
Teléfono Bomberos
080

Actuación en caso de evacuación

El Plan de Evacuación se articula ante la necesidad de desalojar parcial o totalmente a los afectados.

En caso de accidente y en función de las posibles lesiones y gravedad de las mismas, se evacuará al accidentado:

4. Lesiones leves, que no impiden al accidentado valerse por sus propios medios y que por este hecho no agravan la lesión: en vehículo de obra conducido por otro trabajador, hasta el Centro Asistencial más cercano.
5. Lesiones que no permiten al accidentado valerse por sus propios medios: Asistido por personas del tajo en vehículo de obra conducido por otro trabajador, hasta el Hospital más cercano.
6. Lesiones con pérdida de conocimiento, hemorragias externas y posiblemente internas, fracturas abiertas, amputaciones, etc.: aviso a ambulancia y traslado por vehículo y personal especializado.

Al producirse la señal de evacuación, todo el personal se dirigirá al punto de reunión (en la zona de seguridad) donde el personal de Prevención autorizado procederá al recuento del personal y explicación de la emergencia.

En el caso de obras al aire libre es necesario disponer de un equipo de comunicación. Dicho equipo puede estar formado por radioteléfonos portátiles para comunicación telefónica con Centros Asistenciales, Dirección Facultativa de Obra, Servicios Técnicos de Prevención de las Empresas.

Tipos de evacuación

En función de las propias características de la situación de emergencia, se establecen dos posibilidades para realizar el desalojo de las instalaciones:

- Sin urgencia: Cuando la situación de riesgo permite disponer de tiempo suficiente para dar un aviso previo de preparación y si es posible, proteger los bienes de la obra. Posteriormente se comunicará la orden de evacuación o, si la situación de riesgo ha pasado, la orden de restablecer servicios.
- Con urgencia: Cuando el riesgo es inminente se requiere la evacuación inmediata. En este caso, se emitirá directamente la orden de desalojo sin aviso previo.

En todo caso, el objetivo será tener desalojada la zona afectada antes de la llegada de los servicios de ayuda exterior.

La responsabilidad de ordenar la evacuación y avisar a los servicios de ayuda exterior recaerá en el Jefe de Emergencia o sustituto.

La orden de evacuación se podrá transmitir directamente o, si hay tiempo suficiente, precedida de una aviso de preparación. Siempre que la situación lo permita, será preferible dar un mensaje previo de preparación, y pasados unos minutos el de evacuación. El mensaje de preparación deberá comunicarse al Equipo de Emergencia de forma personal y discreta.

Se tendrá previsto un dispositivo de ayuda a los familiares, para informar a la familia de la situación en la que se encuentra el operario.

Procedimiento de evacuación

1. Decisión y preparativos previos

Declarada una situación de emergencia, el Jefe de Emergencia o sustituto asumirá la responsabilidad de ordenar evacuar total o parcialmente la zona de obras. En cualquier caso, se determinará el alcance de evacuación, la urgencia (con tiempo o sin tiempo) y establecimiento de servicios mínimos, si se precisan. Avisar a los servicios de Ayuda más próximos si la emergencia puede afectarles.

2. Evacuación de la zona de trabajo

El equipo de emergencia reaccionará a la orden de evacuación, comunicando ésta al personal de la zona afectada. Realizarán un barrido del área comprobando que no queden rezagados en cualquier zona de la obra. En evacuación por incendio, verificando el desalojo, se procederá al corte de fluido eléctrico general.

3. Punto de reunión

Zona donde se dirigirá el personal una vez evacuado. Se elijará un punto de reunión situado preferentemente en la zona de ubicación de la caseta de obra. El Equipo de alarma y evacuación controlará al personal en el exterior e impedirá su acceso a la obra hasta una vez finalizada la emergencia.

4. Llegada de los servicios de ayuda exterior

El Jefe de Emergencia le informará de la situación, asumiendo éstos el mando y actuaciones necesarias para el control de la emergencia. El personal desalojado permanecerá a disposición de los servicios de Ayuda Exterior (especialmente el Jefe de Emergencia), colaborando con éstos, si su ayuda es requerida.

5. Finalizada la emergencia

Previo informe favorable de los servicios de ayuda exterior, el Jefe de Emergencia ordenará restablecer los servicios cuando se comunique la situación de "todo seguro" y adoptará medidas para evitar su repetición.

Una vez finalizada la situación de emergencia será el Equipo de Primera Intervención o en su defecto el Jefe de Emergencia el que se ocupe de retirar los extintores usados para su recarga inmediata, aunque sólo hayan sido vaciados parcialmente. Llevará un archivo histórico con los sucesos habidos, actuaciones seguidas y medidas adoptadas.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieren, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares, en interior del centro de trabajo, señalizar el camino más adecuado y sin obstáculos.

4.2 RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN

En este apartado se enumerarán las unidades constructivas que componen la obra y se analizan los riesgos profesionales que llevan asociadas estas actividades. Dentro de estos riesgos se han delimitado los que pueden ser evitados tomando una serie de medidas preventivas y aquellos inevitables a la actividad para los que se proponen unas protecciones individuales y colectivas.

Se ha tratado de cumplir con rigor la ley, introduciéndose los riesgos laborales previsibles en cada tajo según los criterios constructivos contenidos en el proyecto, y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas. Como resulta imposible introducir los riesgos que se originan como consecuencia de las peculiaridades constructivas que introduzca el contratista y los subcontratistas, este documento deberá ser modificado y completado de acuerdo con la situación real de la obra en el Plan de seguridad y salud.

Las principales actividades de la obra se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Actividades previas**
- **Señalizaciones provisionales**
- **Demoliciones y desmontajes**
- **Actuaciones en plataforma**

A continuación se analizan una por una, las actividades enumeradas. Se han identificado los principales riesgos relacionándolas con las medidas preventivas tendentes a minimizarlos o eliminarlos.

En el Plan de Seguridad o en fase de ejecución se deberá concretar y especificar todo lo expuesto en este capítulo de acuerdo a las condiciones reales de la obra, los medios utilizados y los procesos constructivos.

Actividades previas

Instalación eléctrica

Medidas de carácter general

Los trabajos de instalación eléctrica los ejecutará personal cualificado para ello, y solo personal con formación podrá manipular la instalación.

Se hará la petición a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

La acometida, realizada por la empresa suministradora dispondrá de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador, interruptor onipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos.

Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para abastecimiento de la maquinaria. Estos cuadros estarán dotados de interruptor onipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial.

Las instalaciones de electricidad básicas, deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, debe restringir a técnicos cualificados.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de tomas de tierra apropiadas, combinadas con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.

Los aparatos de protección eléctrica serán revisados cada mes por personal cualificado.

Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Los empalmes entre mangueras estarán siempre elevados y se realizarán conexiones normalizadas antihumedad.

Medidas de seguridad respecto a los cables

Los cables estarán fabricados con materiales que al ser quemados no emitan gases nocivos.

Todos los cables deberán estar sujetos a una comprobación de puesta a tierra a intervalos regulares.

Es importante que los cables nunca toquen el suelo, ya que debido a la fuerte degradación de éstos podría ocasionarse un accidente de electrocución. La sección de los cables será la adecuada para la carga a soportar. Los hilos tendrán una funda protectora aislante y sin defectos. El tendido de cables para cruzar viales o zonas de paso se efectuará enterrado, señalizándolo y cubriendo la zona con tablones.

Medidas de seguridad en los cuadros de interruptores

Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.

Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, pero siempre accesible.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico se efectuarán subido a la banqueta de maniobras o alfombrilla aislante.

El cuadro eléctrico irá dotado de llave y permanecerá cerrado, de tal manera que sólo pueda manipularlo personal cualificado para ello.

Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.

Cuando se conecten varios interruptores de protección contra sobrecargas a un conductor de tierra común, la resistencia a tierra no debe exceder del siguiente valor:

$$R_e = 65 \times V$$

$$Z \times I_{FN}$$

Donde:

Z = Factor de simultaneidad, que puede tomar los siguientes valores.

1 cuando existen entre 2 y 4 interruptores

0.7 cuando existen entre 5 y 10 interruptores

0.5 cuando existen más de 10 interruptores

IFN = Intensidad nominal de carga.

Medidas de seguridad en las tomas a tierra

Es esencial en todos los equipos o instalaciones eléctricas que se realice una adecuada puesta a tierra y una buena conexión según legislación vigente.

Las puestas a tierra nunca se deben hacer a través de conducciones de agua.

Las tomas de tierra de cuadros generales distintos serán independientes eléctricamente.

Cuando la instalación se protege contra la electricidad estática, mediante un sistema de puesta a tierra, éste debe ser conectado al sistema de puesta a tierra general en un cierto número de puntos para asegurar que todos los objetos metálicos de la instalación se encuentren a un mismo potencial.

Medidas de seguridad respecto a los transformadores

Los transformadores se situarán donde el riesgo de daño sea mínimo y deberán ser protegidos de la circulación de máquinas y transporte de material.

La zona de transformadores debe cumplir los siguientes requisitos:

- Se debe disponer de entradas para inspección, mantenimiento y revisiones de emergencia.
- Debe estar seca y cerrada al personal no responsable de la misma.
- Las minisubestaciones deben estar cerradas con llave o con algún mecanismo de cierre. Una persona específicamente designada estará en posesión de las llaves.

Los extintores estarán colocados en todas las instalaciones de transformadores, en sitios visibles y perfectamente indicados.

Condiciones de seguridad en el trabajo en baja tensión.

Durante la fase de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose ésta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.

Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación.

Desde el punto de vista de la seguridad, en el empleo de la electricidad se presentan los riesgos de electrocución y de incendio.

Riesgo de electrocución

Es función de la intensidad de la corriente y del tiempo en que ésta actúa a través del cuerpo humano. Siendo la intensidad función de la tensión y de la resistencia a través de su recorrido, se limitan en primer lugar las tensiones peligrosas, que afectan también a la resistencia disminuyéndola conforme se hace mayor la tensión. La publicación IEC 479 especifica, desde el ambiente seco hasta la inmersión, los límites de tensiones seguras de 50 V en ambientes secos y 25 V en zonas húmedas.

Riesgo de incendio

Un incendio puede iniciarse y propagarse dando lugar a un alto riesgo para el personal que trabaja, no sólo por el fuego sino también por el peligro que entraña la producción de humos y gases tóxicos, debidos a la combustión.

La segunda medida es evitar un foco de ignición. Este puede ser provocado por una causa eléctrica, que se puede clasificar en uno de los grupos siguientes:

Sobrecargas
Cortocircuitos
Fallo de fase a tierra
Arco serie

Sobrecarga

Las distintas partes de una instalación eléctrica se recogen de acuerdo con el servicio que van a realizar;

Los motores según la potencia a desarrollar, los transformadores según la carga necesaria y los cables se dimensionarán según la energía a transportar. Todas las partes conductoras han de disipar el calor desprendido para que no alcance temperaturas peligrosas, de forma que no se sobrepase la temperatura de equilibrio, que es la que no afecta a las condiciones de sus componentes, principalmente a los aislantes, y que se denomina como carga nominal.

En síntesis, las sobrecargas dan lugar a elevaciones de temperaturas anormales que van deteriorando los aislantes, descomponiéndolos e incluso llegando a provocar un incendio (se ha de cumplir la ITC. MIE 09.0.02).

Cortocircuitos

En una red eléctrica se pueden distinguir tres clases de cortocircuitos:

Cortocircuito tripolar, en el sólo son tres fases se ponen directamente en contacto.

Cortocircuito bipolar, en el sólo son dos fases las que se unen directamente o se ponen en contacto con tierra en caso de neutro a tierra.

Cortocircuito unipolar, en el que una fase se pone directamente a tierra, en el sistema de neutro a tierra.

La primera causa que da lugar a un cortocircuito es el fallo de aislamiento, por ello es de primordial importancia vigilar el estado del aislamiento de la red, y desconectarla, igual que para el riesgo de electrocución al objeto de reducir a un mínimo el peligro que representa un incendio de origen eléctrico por lo que es preciso tomar una serie de medidas preventivas que eviten su aparición, además de establecer los dispositivos de protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos.

Como medida preventiva fundamental, es necesario que el personal esté debidamente formado, tanto para el que deba elegir, dimensionar y proteger los elementos de la instalación, como el que lo utilice en las debidas condiciones de trabajo y lo conserve en estado satisfactorio.

Una segunda condición es la supresión de materiales y sustancias combustibles en la construcción de los elementos, como gomas, recubrimiento de yute embreado y aparatos conteniendo dieléctricos líquidos combustibles.

Los cables eléctricos son los elementos más vulnerables, por lo que precisan un tratamiento muy especial, ajustándose a la Normativa vigente.

Instalaciones de aire comprimido

Lo más cerca posible de cada compresor debe montarse una válvula de seguridad graduable que pueda purgar al menos la mitad del aire transportado. No debe haber depósito de cierre entre el compresor y la válvula de seguridad. Cada compresor ha de conectarse a un depósito de presión para compensar las variaciones de cantidad y de presión; pueden conectarse varios compresores a un depósito de presión conjunto. Mediante conexiones entre las tuberías de aire comprimido y montaje de un dispositivo de cierre hay que garantizar que a las cámaras de trabajo siempre llegue la cantidad de aire necesaria aunque se produzca una rotura en cualquier punto del conducto o falle un compresor. El aire comprimido debe poder llegar a las cámaras de trabajo a

través de al menos dos conductos separados. Cada conducto debe presentar en su extremo una válvula antirretroceso.

Medidas generales de seguridad en instalaciones en aire comprimido

El uso de aire comprimido implica riesgos no comunes a otras fuentes de energía. El mantenimiento de los equipos y de los compresores es vital para conseguir unas condiciones de seguridad en la operación aceptables:

El aire comprimido no debe utilizarse para eliminar el polvo y limpiar los frentes de trabajo y suelo.

El aire comprimido saliendo a través de conductos abiertos puede causar daños a máquinas y a personas.

Un simple escape de aire comprimido puede provocar daños en el aparato auditivo, así como en los ojos. Es recomendable la utilización de cascos antirruído y gafas de protección.

Se debe prestar especial atención a los niveles de ruido producido por los escapes de aire comprimido.

Medidas de seguridad en los compresores de aire

El aporte de aire se debe realizar desde la fuente más pura y fría posible.

Los niveles de ruido de los compresores estarán dentro de los márgenes de seguridad

Los equipos que tengan un caudal de aire libre de 0.15 m³/s deben ir equipados con un medidor de temperatura.

Se debe instalar un aparato limitador de la presión entre el compresor y las válvulas de parada en el lado de la descarga. Este aparato parará el funcionamiento del compresor cuando se supere la presión máxima de trabajo.

Se debe instalar un manómetro para comprobar la presión de descarga del compresor.

Cada compresor debe ir equipado con una placa de características con la siguiente información:

- A. Fabricante
- B. Tipo
- C. Año de fabricación
- D. Caudal de aire
- E. Presión máxima

F. Velocidad máxima de operación

Al igual que cualquier tipo de máquina los compresores deben tener un mantenimiento eficaz.

Medidas de seguridad en los calderines de aire

Los calderines de aire estarán contruidos de acuerdo a unos ciertos requerimientos que dependen de las características del compresor. Estos deben estar limpios de:

- a) Carbonilla o cualquier otro tipo de material inflamable
- b) Materiales que puedan provocar corrosión
- c) Materiales que puedan ser propensos a reacciones químicas y provocar una elevación incontrolada de la presión.

El mantenimiento de los calderines en unas condiciones ideales lleva consigo:

- a) Una mantenimiento diario, en el cual se debe incluir el purgado de todos los líquidos que pueda haber en la campana. Para ello, es imprescindible la instalación de una válvula de drenaje en la parte más baja de los calderines.
- b) Cada calderín se revisará a intervalos de tiempo regulares, no pudiendo sobrepasar éstos los cinco años.
- c) Los niveles de presión también se revisarán a intervalos de tiempo que no sobrepasarán los dos años.

En cada calderín se instalará al menos un manómetro para medir la presión.

Cada calderín irá provisto, al menos, de una válvula de seguridad. Estas válvulas se mantendrán cerradas, siendo controladas únicamente por personal cualificado.

Medidas de seguridad en las líneas de aire

Las líneas de aire se construirán con materiales capaces de soportar la presión de trabajo, con un determinado factor de seguridad.

Para unir las líneas principales de suministros se usarán juntas de metal, reservando las juntas de goma o de polietileno reforzado únicamente para diámetros pequeños (menores de 200 mm.) o para presiones bajas (0.3 a 0.5 Mpa).

Las líneas no deben desconectarse a menos que no se haya comprobado que se ha cortado al aporte y la presión del aire se ha reducido a cero.

Se instalarán válvula de descarga, las cuales reducirán la presión del aire en las líneas cuando las máquinas estén paradas.

Las fisuras y fugas en las líneas de aire son una de las causas de reducción de la presión y del aumento del ruido, lo cual reduce el rendimiento y empeora las condiciones del ambiente de trabajo.

Se instalarán filtros en la línea de aire para prevenir que partículas sólidas puedan entrar en los equipos.

Si en la zona existe humedad, ésta debe eliminarse antes de instalar los equipos.

Almacenes

Los almacenes serán locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que alberguen los materiales siguientes:

Materiales de construcción

Materiales de montaje.

Útiles y herramientas.

Repuestos.

Material y medios de Seguridad.

Varios.

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos. Dispondrán de cerramientos dotados de puertas controlándose en todo momento la entrada a los mismos. La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz teniendo presente la prevención de riesgos del personal que ha de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizarán habitualmente en los almacenes incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

Equipos de protección individual (epi's)

- Casco de protección (aparte del personal a pie, para maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Gafas antipolvo
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Ropa de trabajo.
- Ropa reflectante
- Calzado de seguridad

- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Vehículos para el transporte de material y de personal
- Equipos de topografía

Riesgos profesionales

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Golpes y erosiones en manos
- Impactos en ojos
- Atropellos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Electrocución

Equipos de protección colectiva y medidas preventivas

Todos los trabajadores llevarán de manera permanente ropa de alta visibilidad.

Se colocará señalización de acuerdo con el RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Siempre que sea posible, se colocará el cerramiento definitivo como primera actividad, mejorando el control de accesos a la obra. En caso contrario se deberá colocar un cerramiento provisional de la zona de los trabajos. Los riesgos y las medidas preventivas de la instalación del cerramiento se analizan en el apartado correspondiente.

Se señalizarán las afecciones a viarios con las señales indicadas en la Norma 8.3.I C o normativa municipal de aplicación. Además se verá la necesidad de reforzarla con un señalista con TM-1 "bandera roja" y un coche que se aparcará en el arcén con la baliza rotativa en funcionamiento.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como la señalización de obras si corresponde.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.

No se podrá invadir la zona de peligro de las máquinas.

Para los trabajos con riesgo de caída en altura, caso de no poder utilizarse protecciones colectivas, se utilizará arnés de seguridad anclado a punto fuerte.

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.

En caso de tormenta con aparato eléctrico se evitará mantener los jalones en posición vertical.

Para el replanteo, ante la existencia de tendidos eléctricos aéreos o catenaria, se preverá que los jalones sean de material aislante, desechando los de aluminio u otro material.

Se tendrá en cuenta la distancia a la flecha máxima y a los conductores en la verticalidad.

No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Equipos de protección individual (EPI'S)

- Mono de trabajo
- Casco protector
- Gafas protectoras
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Traje de lluvia
- Botas de goma
- Traje reflectante de máxima visibilidad

Señalización en situaciones provisionales

Comprende cualquier tipo de señalización a colocar en la obra o en los accesos a la misma para garantizar las máximas condiciones de seguridad tanto a maquinaria como al personal. La señalización se referirá a los posibles peligros que se puedan derivar de la realización de las obras a personas y vehículos, tanto pertenecientes a la obra como ajenos a ella. Además se incluye la señalización de tráfico rodado tanto en los desvíos como en las reposiciones de viarios.

Se señalizará de acuerdo con la normativa de aplicación en cada caso:

- 8.3-I.C. para las obras en vías públicas fuera de poblado.
- RD 485/1997 para la señalización de los riesgos de la obra en general.

- Cualquier otra normativa referente a señalización y que sea de aplicación.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Vehículos para el transporte de material y de personal
- Remolque de señalización (en caso necesario)

Riesgos profesionales

- Arrollamiento
- Caídas de personas a distinto nivel
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Atropellos y colisiones
- Polvo y ruido
- Golpes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad, de colores vivos, preferentemente amarillo.

El vehículo que transporte el material y el personal que realice estas labores deberá tener todas las revisiones al día. Sólo lo podrá conducir personal autorizado y con carné de conducir de acuerdo con la tipología del vehículo. Se deberá cumplir el código de la circulación y respetar las señales de limitación de velocidad que se instalen en la obra.

Si el trabajo se llevara a cabo en horario nocturno, se deberá potenciar la señalización de obra, con iluminación para los trabajadores, de forma que dicha iluminación no suponga un riesgo para terceros por deslumbramiento.

Para la señalización de las carreteras el vehículo o vehículos que transporten a los señalistas, las señales y el balizamiento deberán ir provistos de remolque de señalización con chasis, de forma que durante la colocación y retirada de la señalización de obra estos remolques actuarán como protección parcial de los trabajadores.

Los remolques de señalización con chasis deberán estar equipados de, como mínimo, un bastidor trasero TB-14 según reglamento del Ministerio con tres focos de xenón flash sincronizadas y un bastidor para señales en la parte inferior amarrado al chasis. Para el mantenimiento y reposición de la señalización existente en obra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servicio estará compuesto por un operario con vehículo-furgoneta, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín, etc) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.

Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas. Se prohíbe cruzar carreteras abiertas al tráfico por lugares no establecidos previamente.

En caso de ser necesario el corte total de la circulación de algún viario se solicitará apoyo a la autoridad competente en caso de que la intensidad circulatoria sea elevada o si por su peligrosidad así lo considerase el Director de la obra. En el caso de la Autovía resulta obligatorio.

Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en las calzadas que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.

La retirada de la señalización se llevará a cabo en sentido inverso al del montaje.

Estas operaciones serán ejecutadas por personal especializado.

Deberán contemplarse todas las medidas de seguridad correspondientes a la manipulación de la maquinaria, elementos de instalaciones, útiles y herramientas de trabajo.

Los avisos de seguridad cumplirán lo estipulado en el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE Nº 97, de 23 de abril.

Se realizará una supervisión y mantenimiento continuos de toda la señalización y el balizamiento, actualizándose en caso necesario.

Equipos de protección individual (epi's)

- Casco de protección (aparte del personal a pie, para maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Gafas antipolvo
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos

- Chaleco y manguitos reflectantes

Demoliciones y levantes

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Retroexcavadora con martillo
- Pala cargadora
- Camión
- Martillo neumático
- Vehículos para el transporte de material y de personal

Riesgos profesionales

- Polvo
- Aplastamiento
- Cortes
- Golpes
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Aspiración de fibras de amianto
- Atropellos
- Ruido

Equipos de protección colectiva y medidas preventivas

Se colocarán vallas u otros elementos delimitando la zona de afección de la actividad de demolición, prohibiendo la entrada a cualquier persona a esta zona.

Para los trabajos de demolición con martillos rompedores, la cabina de la maquinaria que intervenga (incluso camión) estará dotada de refuerzo antiimpacto.

Es obligatoria la utilización de tapones o cascos amortiguadores del ruido, adecuados al nivel sonoro existente, para todas aquellas personas que se encuentren cerca de trabajos con martillo rompedor, de acuerdo con la normativa.

Para evitar la formación de polvo se regarán los escombros frecuentemente.

El personal que lleve a cabo los trabajos será especialista y conocedor de los riesgos y las medidas preventivas aplicables.

- Las operaciones de marcha atrás serán dirigidas por un operario en caso de que exista poca visibilidad.

Sólo se realizarán trabajos de demolición de firme con ausencia de tráfico. Para ello se procederá primero a la colocación de señalización y desvío de tráfico si fuera necesario.

El operario que lleve a cabo los trabajos con martillo rompedor manual será relevado de su actividad frecuentemente, limitando el número máximo de horas por jornada y por trabajador.

Equipos de protección individual (EPI'S)

- Casco
- Calzado de seguridad
- Arnés de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Ropa de alta visibilidad
- Protectores auditivos

Actuaciones en plataforma

Con objeto de la sustitución del sistema de contención del tablero, se deberán realizar las siguientes actividades:

- Colocación de barreras metálicas de seguridad
- Ejecución de pavimentos bituminosos con microaglomerados y aglomerado
- Ejecución de riegos de adherencia con emulsiones bituminosas

Estas estructuras se construirán in situ con sistema de encofrado convencional. Las operaciones a realizar son las siguientes:

Colocación de barreras metálicas de seguridad

Con el objeto de conectar el sistema de contención de la plataforma del puente con los sistemas de contención de los accesos, se procederá a la colocación de barreras metálicas de seguridad.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camiones de transporte
- Grúas
- Útiles de izado
- Vehículos para el transporte de material y de personal

- Maquinaria de hinca de postes

Riesgos profesionales

- Golpes
- Atrapamientos
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Cortes
- Aplastamientos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Atropellos
- Electrocutación

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Previamente a la ejecución de los trabajos se analizará la posible afección a servicios, etc. Reponiéndolos en caso afirmativo.

En todo momento se mantendrá la zona de trabajos limpia y ordenada.

Se comprobará la no existencia de servicios en la zona donde se vayan a ejecutar los trabajos.

Previamente al inicio de los trabajos se delimitará la zona de riesgo por circulación ferroviaria. Se colocará la señalización de prohibido el paso, indicativa de riesgos, prohibiciones y obligaciones.

Permanecerá el número imprescindible de trabajadores en la zona.

Todos los trabajadores irán dotados de protectores antirruído.

Todo el personal deberá ser especialista en el trabajo a desarrollar.

Los cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.

Se prohíbe la permanencia en el radio de acción de la maquinaria.

Está prohibido el paso de cargas suspendidas sobre los trabajadores.

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Ropa de alta visibilidad

Ejecución de pavimentos bituminosos

Con el objeto de reponer el pavimento del puente una vez retirado, se procederá a la colocación de dos capas de mezclas asfálticas en caliente.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camiones de transporte
- extendedora
- rodillos vibrantes de ruedas
- Rodillos vibrantes metálicos
- Vehículos para el transporte de material y de personal

Riesgos profesionales

- Golpes
- Atrapamientos
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Cortes
- Aplastamientos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Atropellos
- Electrocución

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Previamente a la ejecución de los trabajos se analizará la posible afección a servicios, etc. Reponiéndolos en caso afirmativo.

En todo momento se mantendrá la zona de trabajos limpia y ordenada.

Se comprobará la no existencia de servicios en la zona donde se vayan a ejecutar los trabajos.

Previamente al inicio de los trabajos se delimitará la zona de riesgo por circulación ferroviaria. Se colocará la señalización de prohibido el paso, indicativa de riesgos, prohibiciones y obligaciones.

Permanecerá el número imprescindible de trabajadores en la zona.

Todos los trabajadores irán dotados de protectores antirruído.

Todo el personal deberá ser especialista en el trabajo a desarrollar.

Se prohíbe la permanencia en el radio de acción de la maquinaria.

Está prohibido el paso de cargas suspendidas sobre los trabajadores.

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Ropa de alta visibilidad

Todas las actividades serán ejecutadas por personal especializado y con formación suficiente en los trabajos a desarrollar.

Ejecución de riegos de adherencia con emulsiones bituminosas

Con el objeto de reponer el pavimento del puente una vez retirado, se procederá a la colocación de una impermeabilización con epoxi brea.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camiones de transporte
- Vehículos para el transporte de material y de personal

Riesgos profesionales

- Golpes
- Atrapamientos
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Cortes
- Aplastamientos
- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Atropellos

- Electrocución

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Previamente a la ejecución de los trabajos se analizará la posible afección a servicios, etc. Reponiéndolos en caso afirmativo.

En todo momento se mantendrá la zona de trabajos limpia y ordenada.

Se comprobará la no existencia de servicios en la zona donde se vayan a ejecutar los trabajos.

Previamente al inicio de los trabajos se delimitará la zona de riesgo por circulación. Se colocará la señalización de prohibido el paso, indicativa de riesgos, prohibiciones y obligaciones.

Permanecerá el número imprescindible de trabajadores en la zona.

Todos los trabajadores irán dotados de protectores antirruído.

Todo el personal deberá ser especialista en el trabajo a desarrollar.

Se prohíbe la permanencia en el radio de acción de la maquinaria.

Está prohibido el paso de cargas suspendidas sobre los trabajadores.

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado correspondiente.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Ropa de alta visibilidad

Todas las actividades serán ejecutadas por personal especializado y con formación suficiente en los trabajos a desarrollar.

Todas las actividades serán ejecutadas por personal especializado y con formación suficiente en los trabajos a desarrollar.

4.3 MAQUINARIA E INSTALACIONES

Instalación eléctrica

Definición

Conjunto de interruptores, fusibles, disyuntores, contactores y elementos accesorios, para la distribución de la energía eléctrica dentro de la obra.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución, por contactos directos o indirectos.
- Incendios producidos por el calentamiento excesivo de los conductores o por fallo de algún aparato.
- Quemaduras, por fogonazos producidos por cortocircuitos.
- Heridas, por cortantes y punzantes producidas por herramientas.
- Caídas, como reacción a una sacudida eléctrica.

Equipo individual de protección:

- Casco.
- Guantes dieléctricos.
- Herramientas aisladas.
- Calzado dieléctrico.
- Banqueta o alfombra aislante.

Normas de Actuación:

- Cualquier operación de mantenimiento o reparación debe hacerse sin tensión en el punto de trabajo. Durante estas operaciones se enclavará el interruptor de corte, se retirarán los fusibles o se empleará cualquier otro procedimiento que evite la puesta en tensión intempestiva, avisando mediante un cartel de la presencia de operarios trabajando en la instalación.
- Todos los trabajos en instalaciones eléctricas deberán ser realizados por el personal competente, debidamente autorizado.
- Cuando se realicen trabajos en las proximidades de conductores eléctricos desnudos y no sea posible desconectarlos, éstos se recubrirán con fundas aislantes.
- Se procurará que todas las mangueras eléctricas vayan enterradas o se evitará la permanencia de mangueras eléctricas sobre el suelo.
- En las instalaciones provisionales de obra, los tomacorrientes, fusibles, etc. irán situados en armarios normalizados.
- Existirán el número adecuado de relés diferenciales para que todas las tomas de corriente queden protegidas.

- Todos los receptores deberán ir conectados a toma de tierra, bien propia o bien por medio del conductor de tierra de la manguera a una tierra centralizada.
- Los aparatos móviles o portátiles, que se utilicen en locales húmedos muy conductores, estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

Medios auxiliares:

- Instrumentos portátiles de comprobación y medida.
- Fundas aislantes para conductores.
- Señalización.
- Transformadores de seguridad a 24 voltios.
- Transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

Revisiones:

- Se comprobará periódicamente el buen funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Periódicamente se verificarán las tomas de tierra.
- Se inspeccionará periódicamente el estado de aislamiento de los conductores.
- Regularmente se revisarán los contactores.
- Se revisara periódicamente el buen funcionamiento del extintor.
- En caso de ser necesario usar unos cascos y mascarilla protectora.

Pala y Retroexcavadora

Riesgos profesionales:

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Caída de la pala
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Golpes.
- Ruido propio del conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Debe ser utilizado por personal especializado y autorizado. Deberá estar en posesión, al menos de carné de conducir B1.

En la cabina de la máquina deberá existir un ejemplar del manual de instrucciones en castellano o idioma del conductor.

Toda la maquinaria estará dotada de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricada antes de 1.995, deberá poseer certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Se emplearán los peldaños y asideros dispuestos para subir o bajar de la máquina. No se emplearán para tal función las llantas, cubiertas o guardabarros.

Se deberá subir o bajar de forma frontal a los peldaños y con ambas manos.

Se evitará guardar sustancias combustibles como trapos grasientos o combustibles en previsión de posibles incendios. En cualquier caso estarán provistos de extintor de polvo polivalente, timbrado y las revisiones al día.

Ante los riesgos de caída, torcedura, etc., no se deberá saltar directamente al suelo, si no es por peligro inminente. Se ha de emplear los lugares establecidos para subir o bajar de manera segura de la máquina.

Para evitar riesgos de quemaduras o atrapamientos, los posibles ajustes a realizar en la máquina se harán con el motor parado.

Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, no se ha de liberar los frenos de la máquina sin antes haber colocado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Se trabajará con la presión de los neumáticos que recomiende el fabricante, a fin de aumentar la estabilidad de la máquina.

El operario se cerciorará antes de arrancar la máquina de que no hay personal en el área de operación de la cuchara.

Queda prohibido transportar personas en el interior de la cuchara o izarlas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.

Queda expresamente prohibido permanecer durmiendo bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.

El operario usará el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.

Los caminos de circulación de la obra estarán debidamente señalizados, y se repondrá en caso contrario (reposición periódica).

La máquina estará dotada de rotativo luminoso y señalización acústica y luminosa de marcha atrás.

Se balizarán los bordes de terraplenes.

Se delimitará la zona de peligro alrededor de la máquina.

Se realizarán las labores de mantenimiento que marque el fabricante.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad (al bajar de la máquina)
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes

Camión de transporte articulado

Riesgos profesionales:

- Atropello
- Vuelco
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con las líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Ruido propio del conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Debe ser utilizado por personal especializado y autorizado, que deberá estar de posesión del cané correspondiente.

Se tendrán todas las revisiones pertinentes al día y estará en buen estado de conservación, para evitar riesgos por el mal estado.

El camión tendrá el marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Se subirá o bajará del camión por los peldaños de los que esté dotado. No se apoyará en las llantas, neumáticos o salientes.

No se deberá saltar directamente desde la cabina al suelo si no es por peligro inminente

Se evitarán las descargas bruscas y se repartirá de manera uniforme, favoreciendo la horizontalidad de la caja. Queda prohibido encaramarse a los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.

Para evitar riesgos de vuelco, se tendrá especial cuidado a la hora de descargar en movimiento.

Está prohibido circular con la cabina levantada.

El conductor del camión no abandonará la cabina en el recinto de la obra. En caso de tener que hacerlo, deberá estar dotado de los equipos de protección individual que sean obligatorios en la zona donde se encuentre.

Ante el riesgo de caídas de personas, está prohibido transportar personas encaramadas a los laterales de cualquier parte del camión y en especial en el interior de la caja.

No se sobrecargará el camión, por lo que se prohíbe cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.

Si durante la conducción se produce el reventón de una rueda o se pierde la dirección, deberá mantener el volante en sentido de la dirección del camión. Con ello se consigue dominarlo.

Para reducir el polvo ambiental, se regará la carga a transportar y los caminos de circulación interna de la obra. Se cubrirá la carga con una lona sujeta con flejes de sujeción.

Los caminos se mantendrán en perfecto estado realizando un mantenimiento de los mismos.

Se realizarán las labores de mantenimiento que marque el fabricante.

Protecciones individuales

- Casco (siempre que baje del camión)
- Ropa de trabajo.
- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado antideslizante
- Guantes

Motovolquete

Riesgos profesionales

- Vuelco de la máquina
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas
- Polvo ambiental.
- Golpes
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La maquina tendrá todas las revisiones al día.

No se cargará el cubilote del dúmper por encima de su carga máxima. La carga del dúmper en ningún caso dificultará la visibilidad del conductor.

La máquina contará con marcado CE, y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Está prohibido el transportar personal en el dúmper en lugares que no sean los asientos.

Irá dotado de rotativo luminoso.

Queda prohibido el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.

Se prohíbe conducir esta maquinaria a velocidades superiores a los 20 km/h.

Los conductores de dúmpers estarán en posesión del cané B1, así como de una autorización específica para desarrollar esta función.

Los caminos se mantendrán en perfecto estado realizando un mantenimiento de los mismos.

Se realizarán las labores de mantenimiento que marque el fabricante.

Solo se permite su circulación dentro de la zona de obras.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad (al bajar de la máquina)
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes

Compactadores

Riesgos profesionales

- Atropellos
- Quemaduras
- Vuelcos
- Caídas a distinto nivel
- Incendio
- Ruido
- Vibraciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Solo podrá ser utilizado por personal especializado y autorizado.

Deberá estar dotado de marcado CE y declaración de conformidad. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Ante el riesgo de caídas de personas, está prohibido transportar personas encaramadas a los laterales de cualquier parte de la máquina y en especial en el interior de la caja.

Se emplearán los peldaños y asideros dispuestos para subir o bajar de la máquina. Se deberá subir o bajar de forma frontal a los peldaños y con ambas manos.

Se evitará guardar sustancias combustibles como trapos grasientos o combustibles en previsión de posibles incendios. En cualquier caso estarán provistos de extintor de polvo polivalente, timbrado y las revisiones al día.

La cabina estará dotada de estructura de protección contra impactos y vuelcos.

La maquinaria se revisará de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

No se podrá circular con esta máquina a más de 20 km/h.

Para evitar riesgos de quemaduras o atrapamientos, los posibles ajustes a realizar en la máquina se harán con el motor parado.

Se evitará la presencia de trabajadores en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo. Además estará provisto de señales acústicas intermitentes de marcha atrás.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Gafas de protección contra el polvo
- Asiento anatómico
- Compresor

Riesgos profesionales

- Vibraciones
- Ruido
- Quemaduras
- Riesgo eléctrico
- Atrapamiento

Medidas preventivas y protecciones colectivas

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El compresor a utilizar en obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión

Las carcasas protectoras estarán siempre en posición de cerradas

Se utilizarán compresores silenciosos.

La máquina contará con marcado CE y declaración de conformidad. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado. Además se colgará de la carcasa de dicha maquinaria un manual de instrucciones en castellano o idioma de los usuarios, plastificado.

Se revisarán periódicamente las mangueras en previsión de reventones. Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión, según cálculo.

El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite y la elevación de su temperatura, puede ser capaz de provocar su inflamación, pudiendo ser origen de una explosión.

El filtro de aire se revisará periódicamente así como todos los elementos que marque el fabricante.

La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente.

Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos, de toma de tierra y en caso de motores de gasolina de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática

Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. Todas las máquinas deberán llevar un sistema de bloqueo de mandos, de tal forma que no pudiesen ser manejadas por personas ajenas a la misma. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada al manejo de éstas.

Si el motor está provisto de batería, que es lo usual, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos, no solo en compresores, sino en cualquier maquinaria con batería:

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras

En las proximidades de las baterías se prohíbe fumar, encender fuego...

Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuito

Siempre que sea posible se emplearán baterías blindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos

Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará que la conexión de los polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea idéntica

Se delimitará de la zona de trabajo

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero

Martillo neumático

Riesgos profesionales

- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Sobreesfuerzos
- Proyección de objetos y/o partículas
- Caídas a distinto nivel
- Derrumbamientos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

No se dejará el martillo neumático hincado en el elemento sobre el que se está picando y nunca se abandonará dejándolo encendido.

Las operaciones con martillo no deberán ser realizadas por un mismo operario de forma continuada durante la jornada laboral. Sólo utilizará el martillo personal autorizado.

Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Bajo ningún concepto se cortará el aire doblando la manguera.

Mantener los martillos cuidados y engrasados. Se revisará diariamente el estado de empalmes y mangueras.

No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer y además aumenta la transmisión de vibraciones al operario.

Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.

No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohíbe el uso de martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso”.

Deberá estar dotado de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Se prohibirán los tajos entorno a un martillo neumático en funcionamiento en distancias inferiores a los 5 m de este ni en cotas inferiores.

Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa respecto a emisión de ruido.

No se colocarán el compresor y el martillo neumático a menos de 15 m., para evitar la conjunción de ruidos,

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable
- Protectores auditivos

Grúas

Riesgos profesionales

- Vuelco
- Atrapamiento
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Golpes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La grúa debe elegirse cuidadosamente, en función de la altura y peso máximo a elevar.

Se seguirán las tablas de trabajo de la grúa en cuanto a carga y ángulo seleccionado. Tendrá las revisiones al día y se realizarán las labores de mantenimiento de acuerdo con el fabricante.

Los medios auxiliares de elevación, balancines, eslingas, grilletes, ganchos, deben estar preparados y dimensionados para el uso previsto.

Las maniobras deben dirigirlas un señalista en perfecta conjunción con el operador de la grúa. Es importante el uso de Walky-Talky para la comunicación señalista-gruista, cuando la visión directa no es posible o no resulta clara.

Cualquier maniobra importante, debe ser planificada en gabinete. Habrá que estudiar cuidadosamente la ubicación de la grúa o grúas para que con los movimientos disponibles, se logre colocar la pieza en su posición definitiva, sin deshacer maniobras.

La grúa contará con marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Es muy importante el estudio del terreno sobre el que asentamos la grúa, cualquier fallo de un estabilizador u oruga, podrá tener graves consecuencias.

Cualquier gruista deberá estar autorizado, mediante documento acreditativo, para manejar la grúa. La normativa aplicable a tal efecto será la L.P.R.L. R.D. 1215/97 y el Real Decreto 837/2.003 mediante 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 autopropulsadas.

Ante la presencia de líneas eléctricas se evitará que la carga se aproxime a una distancia inferior a 3 m en el caso de tensión inferior a 50 kv y a menos de 5 m para voltaje superior.

Antes de empezar a trabajar en la obra se comprobará que está dotada de señalización acústica y luminosa de marcha atrás. Debe tener rotativo luminoso.

Se delimitará la zona de barrido de cargas, prohibiendo el paso de personas en esa zona.

Protecciones individuales

- Casco
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad

Bomba autopropulsada de pintura

Riesgos profesionales

- Caídas al mismo o distinto nivel

- Ruido
- Riesgo eléctrico
- Atrapamientos
- Golpes
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al Jefe de obra, pudiendo ser requerido por el Coordinador de Seguridad y Salud en todo momento.

Se realizarán las labores de mantenimiento según marque el fabricante.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

La máquina contará con marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Se señalizarán y delimitarán las áreas de los movimientos de las máquinas

Se dispondrá de un dispositivo de recogida de bola

Se fijará de manera sólida la tubería.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad impermeable
- Mandil impermeable

Extendidora de productos bituminosos

Riesgos profesionales

- Atropellos
- Vuelcos
- Caídas a distinto nivel
- Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

No se permitirá la permanencia sobre la extendidora 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 extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante 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, formada 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 prohíbe 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 específico, se adherirán las siguientes señales:

- ☐ Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
- ☐ Rótulo: NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Se prohíbe la permanencia de personas en el área de actuación de la máquina.

Se colocará la señalización necesaria antes de iniciar los trabajos.

Sólo se podrá trabajar con esta máquina en ausencia de tráfico.

Protecciones individuales

- Caco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo

Barredora autopulsada

Riesgos profesionales

- Atropellos
- Quemaduras
- Choques

Medidas preventivas y protecciones colectivas

No podrá trabajar en pendientes excesivas.

Se utilizarán los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir y bajar de la barredora.

Se mantendrán limpios los peldaños antideslizantes.

No se abandonará nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.

Se realizarán las revisiones y mantenimiento que marque el fabricante y según sus indicaciones.

La máquina sólo podrá ser manejada por personal autorizado y con al menos carné de conducir B1.

Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.

Irà dotada de señalización luminosa y acústica de marcha atrás y rotativo luminoso.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo

- Calzado de seguridad

Plataformas elevadoras

Riesgos profesionales

- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Vuelcos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Este equipo únicamente será utilizado por personal autorizado, debidamente instruido y con formación específica.

Se deberá revisar periódicamente el estado de la máquina

La plataforma deberá tener su superficie perfectamente limpia y libre de material.

No se colocarán objetos sobre la plataforma de trabajo que aumenten la superficie expuesta al viento. No se utilizará para transporte o elevación de material.

La entrada y desembarco de la plataforma sólo se podrá llevar a cabo por el lugar dispuesto para ello, prohibiéndose la subida a barandillas.

No se podrá operar con esta máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.

Se acondicionará la superficie de terreno por donde vaya a circular esta máquina

Se delimitará la zona de tránsito de esta máquina.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

Mesa de sierra circular

Riesgos profesionales

- Cortes.

- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Polvo y otras partículas en suspensión.
- Ruido ambiental.
- Riesgo eléctrico.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, como norma general, del borde de excavaciones.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS" en prevención de los riesgos por impericia.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotados de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco
Cuchillo divisor del corte
Empujador de la pieza a cortar y guía
Interruptor estanco
Toma de tierra

El personal indicado con la máquina desconectada de la red eléctrica, comprobará diariamente el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotados de clavijas estancas, a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar riesgos de tipo eléctrico.

La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o del de distribución, en combinación con los disyuntores diferenciales. Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riegos de caídas y los eléctricos.

Se limpiarán las zonas afectadas de restos de material procedente de los corte.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco:

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra: en caso afirmativo avisar al Vigilante de Seguridad para que s. subsanado el defecto, y no trabajar con la sierra, para evitar el riesgo de accidentes por causa de electricidad.

Se comprobará que el interruptor eléctrico es estanco.

Se utilizará el empujador para manejar la madera; de no hacerlo, existe el riesgo de cortarse los dedos.

No se retirará la protección del disco de corte. Si la madera "no pasa" el cuchillo divisor está mal montado se pedirá que se lo ajusten.

Para cualquier reparación se desenchufará la máquina.

Se sustituirá el disco si estuviera fisurado rajado o le falta algún diente.
Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicos hincadas en la madera: que desea cortar.

Normas específicas para sierra de corte de material cerámico:

Se empapará de agua el material cerámico antes de cortar para evitar grandes cantidades de polvo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Se empleará cinturón de seguridad siempre que lo requiera el manual de la plataforma elevadora.

Soldadura por arco eléctrico

Riesgos Profesionales

- Caídas desde altura.

- Riesgo eléctrico
- Intoxicación por inhalación
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura).

Medidas preventivas y protecciones colectivas

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas:

Dado que las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No se debe mirar directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cae carilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.

No se deben tocar las piezas recientemente soldadas ya que pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.

Se debe soldar siempre en un lugar bien ventilado evitándose así intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Se evitará así quemaduras fortuitas.

No "prefabricar" la "guindola de soldador" contactar con el Vigilante de Seguridad. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.

Nunca se debe dejar la pinza directamente en el suelo sobre la periferia. Debe depositar sobre un portapinzas para evitar accidentes.

No se debe utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas C evitará el riesgo de electrocución.

Debe comprobarse que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque salte disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

Se deberá desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Se comprobará, antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

No se utilizarán mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Si se deben empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".

Se deberá comprobar que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

Utilizar las prendas de protección adecuadas.

Se suspenderán los trabajos de soldadura (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.

El taller de soldadura (taller mecánico) tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de soldadura a ejecutar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

El taller de soldadura se limpiará directamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.

El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo eléctrico y riesgos de incendios.

El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos.

Se instalarán:

Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

Extracción localizada con expulsión al exterior o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Protecciones individuales

- Pantalla facial con visor protección ultravioleta
- Guantes de soldador
- Buzo de tejido ignífugo
- Mandil, polainas y botas de soldador (de zafaje rápido).

Soldadura oxiacetilénica-oxicorte

Riesgos Profesionales

- Caídas desde altura.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas de gases licuados se efectuará según las siguientes condiciones:

Estarán las válvulas de corte protegidas con las válvulas antirretorno cumpliendo la NTP 132/85 del I.N.S.H.T.

No se mezclarán botellas de gases distintos

Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

Las condiciones anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuara mediante carros portabotellas de seguridad.

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, b no, propano) con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.

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 (o de buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".

La persona cualificada controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

No se inclinarán las botellas de acetileno para agotarlas ya que es peligroso.

Deberá estudiarse cuál es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera.

Las mangueras de ambos gases se deberán unir entre sí mediante cinta adhesiva, para poder manejarla con mayor seguridad y comodidad.

Se utilizarán mangueras de distinto color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.

Si se pudieran desprender pinturas durante la ejecución de los trabajos de soldeo se utilizará mascarilla protectora con filtros específicos químicos para los compuestos de la pintura que se va a quemar.

Las mangueras, una vez utilizadas, se recogerán en carretes adecuados.

Se prohíbe fumar durante las operaciones de soldadura y oxicorte, o cuando se manipulen mecheros y botellas, así como en el almacén de las botellas.

La conexión de mangueras se realizará por medio de abrazaderas, no por otro sistema como cinta aislante, alambre, etc.

Protecciones individuales

- Yelmo de soldador

- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Mascarillas con filtros químicos

Grupo electrógeno

Riesgos profesionales

- Quemaduras
- Ruido
- Riesgo eléctrico
- Aplastamiento

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos

El neutro del generador se instalará en tierra en su origen.

Se colocarán pantallas de protección a los bornes de conexión del generador

Las operaciones de repostaje del generador se realizarán con éste parado. El llenado se realizará mediante un embudo o similar que evite el derrame del combustible sobre el generador.

Se planificará su ubicación alejándolo de bordes de taludes y excavaciones y nivelando la superficie de apoyo.

Solo será manipulado por personal autorizado.

Delimitación de la zona de influencia de la máquina

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad

Apisonadora manual

Riesgos profesionales

- Aplastamientos
- Golpes
- Caídas
- Vibraciones
- Polvo

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La máquina estará dotada de todas las carcasas de protección.

Se guiará el pisón en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

El pisón produce ruido. Se deberá utilizar siempre cascos o taponcillos antirruído.

Solo puede ser utilizado por personal autorizado.

El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

No se dejará nunca con el motor en marcha.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Tapones o casco antirruído
- Guantes
- Botas de seguridad con puntera reforzada

Camión Grúa

Riesgos profesionales

- Vuelco
- Atrapamiento
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Golpes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Este medio deberá elegirse cuidadosamente, en función de la altura y peso máximo a elevar.

Se seguirán las tablas de trabajo de la grúa en cuanto a carga y ángulo seleccionado. Tendrá las revisiones al día y se realizarán las labores de mantenimiento de acuerdo con el fabricante.

Los medios auxiliares de elevación, balancines, eslingas, grilletes, ganchos, deben estar preparados y dimensionados para el uso previsto.

Las maniobras deben dirigirlas un señalista en perfecta conjunción con el operador de la grúa. Es importante el uso de Walky-Talky para la comunicación señalista-gruista, cuando la visión directa no es posible o no resulta clara.

Cualquier maniobra importante, debe ser planificada en gabinete. Habrá que estudiar cuidadosamente su ubicación para que con los movimientos disponibles, se logre colocar la pieza en su posición definitiva, sin deshacer maniobras.

Contará con marcado CE y declaración de conformidad del fabricante. En caso de estar fabricado con anterioridad a 1.995, deberá contar con certificado de conformidad emitido por un laboratorio homologado.

Es muy importante el estudio del terreno sobre el que asentamos el camión grúa, cualquier fallo de un estabilizador, podrá tener graves consecuencias.

Cualquier gruista deberá estar autorizado, mediante documento acreditativo, para manejar la grúa. La normativa aplicable a tal efecto será la L.P.R.L. R.D. 1215/97 y el Real Decreto 837/2.003 mediante 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 autopropulsadas.

Deberá tener todas las revisiones al día.

En la cabina existirá un manual de instrucciones en castellano.

Ante la presencia de líneas eléctricas se evitará que la carga se aproxime a una distancia inferior a 3 m en el caso de tensión inferior a 50 kv y a menos de 5 m para voltaje superior.

Antes de empezar a trabajar en la obra se comprobará que está dotada de señalización acústica y luminosa de marcha atrás. Debe tener rotativo luminoso.

Se delimitará la zona de barrido de cargas, prohibiendo el paso de personas en esa zona.

Deberá contar con todas las revisiones necesarias.

Protecciones individuales

- Casco
- Mono de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad

Máquina pintabandas

Riesgos profesionales

- Vuelco
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento
- Caídas a distinto nivel
- Proyección de pinturas en ojos
- Quemaduras
- Atropellos
- Golpes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.

Se colocará SIEMPRE un vehículo de protección con un rotor encendido y un panel luminoso encendido en su parte posterior como protección

No se dejará una distancia excesiva entre el vehículo de protección y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos

En la carga de botes de pintura y microesferas en previsión de sobreesfuerzos, las cargas superiores a 25 kg se transportarán y manipularán entre dos personas

La carga a la máquina pintabandas se realizará con ésta parada. Dichos trabajos de carga se realizarán exclusivamente en la zona balizada de la obra, sin invadir en ningún momento los carriles habilitados al tráfico

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.

Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida

Protecciones individuales

- Casco
- Mono de trabajo de alta visibilidad
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Mascarilla

Máquina hincapostes

Identificación de los principales riesgos.

- Cortes, golpes o roces
- Golpes o pisadas con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caídas de objetos en manipulación sobre los pies

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Si se utiliza equipo de barrena hidráulica para la ejecución de hoyos, se manejará con dos operarios.

No se manejará la columna con la máquina en funcionamiento

No se pondrá en funcionamiento si los postes son sujetados manualmente

Se comprobará el correcto posicionamiento antes de iniciar la operación de hincado del poste.

Se comprobará el estado del motor, del circuito hidráulico y de los cables de sujeción del martillo.

Se sujetará el poste de la barrera al martillo por la torre hasta apoyar sobre el perfil y se comenzará el golpeo para clavar el poste.

Antes de iniciar la operación de clavar el poste, se dejará frenado el hincaperfiles

No se frenará la máquina con el pie

Se tendrá especial cuidado en no poner los dedos en las partes móviles de la máquina. Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio

Los trabajadores implicados llevarán protectores auditivos. Deberá ser personal autorizado para ello.

La máquina contará con manual de instrucciones.

Protecciones individuales

- Casco
- Mono de trabajo de alta visibilidad
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos

Camión cisterna

Riesgos profesionales

- Atropellos
- Vuelco
- Choques con otros vehículos
- Caídas a distinto nivel
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

Para la visibilidad de las partes salientes del camión durante el horario nocturno se pintarán estas con pintura reflectante.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán de acuerdo con lo estipulado por el fabricante. Se utilizarán medios auxiliares para subirse a la cuba.

Es obligatorio que el camión esté dotado de señalización acústica y luminosa de marcha atrás.

Se mantendrá la distancia de seguridad a las máquinas.

Tanto la cabeza tractora como la cuba tendrán las revisiones al día y cumplirán con la legislación vigente al respecto.

Si la cuba transportara algún producto peligroso se cumplirán las medidas de seguridad referentes a dicho producto.

Se instalará un extintor en la cabina con las revisiones al día.

Protecciones individuales

- Casco
- Guantes
- Ropa de trabajo reflectante
- Calzado de seguridad

Vehículos de transporte de personal

Riesgos profesionales

- Atropello
- Vuelco
- Caídas
- Quemaduras
- Ruido
- Polvo

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Los vehículos de la obra estarán todos matriculados y en perfecto estado de conservación. Tendrán todas las revisiones al día.

Solo podrán conducir los vehículos las personas que dispongan del permiso correspondiente.

Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el código de la circulación.

Se respetará la prioridad de maquinaria y vehículos pesados.

Se respetará la velocidad máxima.

Los accesos a los viarios con circulación se realizarán por lugar establecido y con la señalización correspondiente.

Protecciones individuales

- Chaleco reflectante

- Cuando se abandone el vehículo los correspondientes a los riesgos del tajo donde se encuentre

Martillo percutor

Riesgos profesionales

- Cortes, golpes o roces en la manipulación de los elementos móviles de la máquina
- Golpes o pisadas con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caídas de objetos
- Aplastamientos
- Ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Solo podrá utilizarla personal autorizado y conocedor de su funcionamiento.

La máquina tendrá todas las revisiones al día y se le habrán realizado las revisiones según marque el fabricante.

Todas las máquinas tendrán en su cabina un ejemplar en castellano o en el idioma del conductor, del manual de instrucciones.

Se comprobará el estado del motor, del circuito hidráulico y de los cables de sujeción del martillo.

Se tendrá especial cuidado en no poner los dedos en las partes móviles de la máquina. Todos los dispositivos de seguridad estarán en su sitio

Los trabajadores implicados llevarán protectores auditivos.

Se mantendrá la distancia de seguridad a la máquina.

4.4 AGENTES MATERIALES.

Andamios de borriquetas

Ámbito:

Entendemos a como tales a aquellos armazones de tablonos o metálicos colocados sobre cuatro pies que forman una horquilla invertida arriostrada, y que se utilizan para sostener una plataforma, situarse encima y trabajar sobre ellos.

Causas de los riesgos:

- Material deficiente.
- Montaje inadecuado.
- Sobrecarga de uso.
- Mal trato de los diferentes componentes.
- Defectos en la unión de los diferentes componentes.
- Instalación en precario por negligencias o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

Previamente a su montaje se hará examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m. Entre 3 y 6 m se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados. La altura nunca será mayor de 6 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. La superficie será lisa, antideslizante y monolítica.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidos con barandillas de 90 cm. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

- Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.
- El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.
- La barandilla perimetral estará equipada con rodapiés de 0,20 m. de altura.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m de línea de tensión más próxima cuando esta sea superior a 66 KV, o 3 m cuando sea inferior.

Los andamios sobre borriquetas emplazados en el exterior no se utilizarán por el personal ni tendrán materiales reposando sobre las plataformas de trabajo a temperaturas inferiores a 0º C., cuando llueva o nieve, o si la velocidad del viento supera los 50 Km/hora.

Características de las tablas o tablonos que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,5 x 15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lías a las borriquetas.

Está prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.

Medidas de protección:

Será obligatorio el uso de casco de seguridad con barbuquejo, botas de seguridad contra riesgos mecánicos y guantes de trabajo.

A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral completa o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y acopio de materiales y se colocará la señal normalizada: "RIESGOS DE CAÍDAS DE OBJETOS".

Andamios tubulares metálicos

Ámbito:

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras de construcción de estructuras.

El uso de andamios como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva, en los artículos 241 al 245 de la Orden Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y el R.D. 1627/97, anexo IV, parte C, apartado 5.

Serán metálicos, modulares, en los que se instalarán las correspondientes crucetas de estabilidad. Se vigilará que los apoyos sean estables y resistentes, interponiendo durmientes de reparto de carga.

Identificación de los principales riesgos:

- Caídas a distinto nivel (al salir o entrar).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Caída de objetos
- Atrapamientos durante el montaje.

Medidas de prevención:

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramiento).

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos marineros" (o mediante eslingas normalizadas).

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

Las uniones entre los tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de altura.

Las plataformas de trabajo tendrán montadas sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante abrazaderas y pasadores clavados a tablones.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre los tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se contemplarán con entablados y viseras seguras a “nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.

La comunicación vertical de andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, “torretas de maderas diversa” y asimilables.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquéllos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con éste hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares, excepto si se está protegido del riesgo de caída desde altura.

Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que trabaja.

Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los “puntos fuertes de seguridad” previstos en fachadas o paramentos.

Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Medidas de protección colectivas:

Montaje:

- El personal estará cualificado.
- Prever cuantas personas lo usarán, si se va almacenar materiales sobre las plataformas y almacenaje del material.
- Prever las entradas a obra.
- Realizar correctamente el montaje. (escaleras de acceso, plataformas con trampilla, arriostramientos...)

Uso:

- Viseras de protección en acceso a plataforma.
- Pasarelas
- Barandillas
- No saltar ni correr por el andamio.
- Suspender trabajos con mucho viento.
- Las plataformas estarán dispuestas horizontalmente.
- Supervisión y mantenimiento diario.
- No sobrecargar las plataformas.
- Mantener los andamios libres de materiales, herramientas y escombros.
- No colgar garruchas en zonas del andamio no previstas para ello.
- No colocar material defectuoso.
- Revisar los usillos de amarre, en lugares con fuertes variaciones climática (pueden aflojarse).
- Cubrir andamio si existe la posibilidad de caída de objetos a la vía pública (si la malla es muy tupida, practicarle unos agujeros para que pueda circular el aire y no se produzca el efecto “vela”)
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y acopio de materiales y se colocará la señal normalizada: "RIESGOS DE CAÍDAS DE OBJETOS".

Protección individual.

Para el uso:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla metálica.

Además para el montaje:

- Arnés de seguridad
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes aislantes para baja tensión
- Cinturón portaherramientas.

Escalera portátil

Ámbito:

Entendemos como tal a todo aparato portátil utilizado para subir y bajar niveles diferentes y que está compuesto de listones o montantes gruesos con travesaños que sirven de peldaños. No se autoriza el trabajo con escalera portátil en cualquiera de sus versiones constructivas, a no ser de manera esporádica y especial de poca duración. Su uso como útil para realizar trabajos estables en altura es contra procedimiento y se considera no apto como procedimiento sistemático.

Clasificación:

- 1) Escaleras de mano de un solo cuerpo.
- 2) Escaleras de mano telescópicas.
- 3) Escaleras de tijera.

Causas de los riesgos comunes a todas ellas:

- Deficiente apoyo y fijación de la escalera.
- Base de sustentación deslizante.
- Instalación en precario por negligencia o comodidad.
- Mal estado de mantenimiento.
- Utilización inadecuada por desconocimiento o imprudencias del operario.

Medidas de prevención comunes a todas ellas:

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.

Se comprobará previamente que reúne las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o resistencia al fuego, además de las siguientes:

- Largueros de una sola pieza.
- Peldaños bien ensamblados. No se utilizarán escaleras con peldaños clavados o sin ensamblar.
- En las de madera el tratamiento protector será transparente, para permitir la inspección de los posibles defectos.
- Las bases de sus montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm. Su anchura mínima será de 50 cm.
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.

Nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas, suficientemente resistentes y no deslizantes.

La escalera se apoyará siempre por los montantes, nunca sobre el peldaño inferior.

No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.

No se transportará a brazo sobre los mismos pesos superiores a 25 Kg.

El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.

Las utilizadas para subir a andamios sobre ruedas se afianzarán sólidamente a los mismos.

Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, precisará ser sostenida en su base por un auxiliar.

En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad:

Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m. por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.

Medidas de protección comunes a todas ellas:

Se utilizarán los medios estructurales precisos para asegurar la estabilidad de la escalera: calzos, ganchos, amarres, tirantes de apertura.

Para acceder a alturas superiores a 4 m. se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de los 2 m. o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de sus montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.

Escaleras de mano de un sólo cuerpo:

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de prevención: Además de las comunes a todas las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

- No deberán salvar más de 5 m. de altura, a no ser que estén reforzadas.
- La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7 m.
- La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.
- Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él.
- La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

Medidas de Protección: Las comunes a las escaleras portátiles

Escaleras de mano telescópicas:

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de prevención: Además de las comunes a las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 10 m.
2. Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
3. La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm. siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

Medidas de protección: Las comunes a las escaleras portátiles.

Escaleras de tijera:

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de protección: Además de las comunes a todas las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. Estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.
2. Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5 m.

Medidas de protección: Además de las comunes a todas las escaleras de mano, es aconsejable adoptar la siguiente:

- Disponer de estabilizadores laterales en las escaleras de más de 3 m. de altura.

Herramientas manuales

Ámbito:

Entenderemos como tales cualquier instrumento manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa sin otro tipo de energía que la mano del operario.

Clasificación:

- 1) Punzantes: Cinceles, puntero, brocas, punzones.
- 2) De percusión: Martillo, macetas.
- 3) De corte: Sierras, tenazas alicates, cortafríos.
- 4) Varios: Destornilladores, llaves, limas.

Herramientas punzantes:

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango del pico.
- Material deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.

No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.

Para un buen funcionamiento deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas.
Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se usarán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

El vástago será lo suficientemente largo para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar el agujero. Puede partirse y saltar.

No hacer funcionar la herramienta durante mucho tiempo sin parar, pues puede calentarse la broca y romperse.

En el afilado de las herramientas se tomarán idénticas precauciones.

Medidas de protección:

Deben emplearse gafas de seguridad para impedir que esquirlas y trozos de material puedan ocasionar accidentes.

Se dispondrán pantallas protectoras si se trabaja en las proximidades de otros operarios.

Utilización de protectores de goma maciza para agarrar la pieza a golpear.

Herramientas de percusión:

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

1. Rechazar todo martillo con el mango defectuoso.
2. No tratar de arreglar un mango rajado.

3. El martillo se usará exclusivamente para golpear y hacerlo sólo con la cabeza.
4. Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente redondeadas.

Medidas de protección:

1. Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o caretas.
2. Se dispondrán pantallas protectoras si en las inmediaciones se encuentran operarios.

Herramientas de corte:

Causas de los riesgos:

- Rebabas en la cabeza del cortafríos.
- Rebabas en el extremo plano del cortafríos.
- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o piezas a trabajar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

El cortafríos deberá estar bien afilado, por lo que presentará un filo peligroso.

La cabeza del mismo no presentará rebabas.

Los dientes de las sierras deberán estar bien afiladas y triscados.

Al cortar madera con nudos se deben extremar las precauciones.

Cada tipo de sierra sólo se usará para la aplicación específica para la que está diseñada.

En las tenazas, y para cortar alambre, girar la herramienta en plano perpendicular al alambre sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No usarlas como martillos.

Medidas de protección:

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de seguridad, ya que los pequeños pedazos pueden saltar.

En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Herramientas varias:

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilizarlas como martillo.
- Utilizar las llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos con tubos
- Destornillador grande o pequeño para el tornillo a sujetar.
- Empleo inadecuado de los ganchos de extracción de viruta.
- Utilizar limas sin mango.

Medidas de prevención:

No se llevan las llaves y destornilladores en el bolsillo., sino en fundas adecuadas.
No sujetar con la mano la pieza en la que va a atornillar.

No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

No martillar, remachar o utilizarlas como palanca.

No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Evitar toda presión en la línea durante la carrera de retorno de ésta.

Medidas de protección:

Para el uso de llaves y destornilladores utilizar los guantes apropiados.

Para romper y arrancar virutas metálicas desprendidas del mecanizado de piezas utilizar gafas anti-impactos.

Maquinas eléctricas portátiles

Ámbito:

Entendemos como tal, cualquier instrumento de trabajo manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa con la mano del operario y que utiliza la electricidad como fuente de energía para transmitir la fuerza necesaria para su actuación.

Causas de los riesgos:

- Protecciones en mal estado o mal dimensionadas.
- Defectos en tomas de corriente.
- Defectos en la conexión cuando se utilizan cordones de extensión.
- Falta de adiestramiento del operario.

Medidas de prevención:

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido (si la máquina no es de doble aislamiento) fusibles, disyuntor diferencial 0.03 A, transformadores de seguridad, etc.

La tensión de alimentación no podrá exceder de 250 voltios con relación a tierra.

No se usará nunca una herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de acá para allá, se arrastran y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad.

Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

La desconexión nunca se hará mediante tirón brusco.

Deberán tener un interruptor incorporado en las armaduras o empuñaduras, de tal forma que permita la parada con facilidad y seguridad.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores y en trabajos en contacto y dentro de grandes masas metálicas, se limitará el número de soluciones técnicas al empleo de una alimentación de 24 voltios como máximo, o por transformadores de separación de circuitos.

A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.

Las lámparas eléctricas portátiles que no sean de seguridad (24 V) tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica y dotadas de un gancho para poder colgarlas.

Cuando la alimentación sea monofásica debe unir el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central. Hay que usar exclusivamente interruptores bipolares, aunque sea monofásica la tensión.

Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parado.

La broca, sierra, etc. estará bien apretada y si se utiliza una llave para el apriete, cuidar de quitarla antes de empezar a trabajar.

No utilizar prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.

Con taladradora, no inclinar la herramienta para ensanchar el agujero.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Medidas de protección:

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Se usarán gafas de seguridad.

En todos los trabajos en alturas, sin protección colectiva, es necesario el cinturón de seguridad, pero trabajando con herramientas portátiles, que fácilmente desequilibran al operario, debe ser rigurosamente respetada esta norma.

Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas adecuadas.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB se utilizarán protectores auditivos.

Taladro percutor portátil

Se seguirán, además de las normas legales vigentes establecidas al efecto, las siguientes:

Antes de su puesta en marcha el operario comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de las carcasas y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se seleccionará adecuadamente el tipo de broca percutora antes de su inserción en la máquina.

El operador se colocará las gafas panorámicas de picapedrero ajustadas, y los guantes de trabajo.

Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso de personal.

El punto a horadar deberá previamente prepararse con un emboquillado para iniciar la penetración, que deberá realizarse perpendicularmente al parámetro.

Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuídese de retirar el puntero y colocarlo en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.

Cuando el taladro percutor portátil debe emplearse en lugares muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 V.

Grupo electrógeno

Se seguirán, además de las normas legales vigentes establecidas al efecto, las siguientes:

Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el personal responsable. Si el volumen es considerable y el descenso se realiza sobre rampa inclinada, se utilizará un Tráctel tensor de afianzamiento.

En los grupos electrógenos remolcables se pondrá especial atención al colocar el bulón, para evitar lesiones en las manos, y se transportará a la velocidad adecuada que aconseje el trazado de la carretera y la respuesta de frenado del vehículo tractor.

Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamiento con ellas.

Para evitar riesgos de electrocución, serán necesarios una eficaz puesta a tierra del chasis y un disyuntor diferencial, bornas aisladas y clavijas normalizadas.

Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario actuar de la siguiente forma:

- Agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado.
- Dar el tirón de abajo hacia arriba.
- Realizar el esfuerzo con las dos piernas.

La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor con agente seco o producto halogenado para combatir incendios. No utilizar jamás agua o espumas en un grupo electrógeno que esté funcionando.

Se pondrá en funcionamiento en locales con buena ventilación natural, y si esto no fuera posible, se utilizará un depurador de gases para evitar intoxicaciones.

Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, en evitación de quemaduras.

Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.

Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a las partes móviles se harán cuando la máquina no esté funcionando. Al pie del panel de mandos y conexiones eléctricas se dispondrá una plataforma de material aislante.

Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.

Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.

Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento establecidas por el fabricante.

En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones de zonas de tensión del grupo, será preceptivo el empleo de: banqueta aislante, guantes dieléctricos, ropa ajustada y casco con pantalla facial transparente. Junto al grupo, y si este está funcionando se utilizará obligatoriamente protección auditiva o tapones, para evitar el trauma sonoro.

Compresor móvil

Se seguirán además de las normas legales vigentes las siguientes:

Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el personal responsable. Si el descenso se realiza sobre rampa inclinada, se utilizará un tráctel tensor de afianzamiento.

Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamiento con ellas.

Para evitar durante el transporte algún vuelco, será necesario llevar la velocidad adecuada que corresponde a la respuesta de frenada del vehículo tractor y al trazado.

Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario actuar de la siguiente forma:

- a) Agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado.
- b) Dar el tirón de abajo hacia arriba.

- c) Realizar el esfuerzo con las dos piernas.

La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor para combatir incendios.

Se pondrá en funcionamiento en locales con buena ventilación natural, y si esto no fuera posible, se utilizará un depurador de gases para evitar intoxicaciones.

Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, en evitación de quemaduras.

Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.

Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a las partes móviles se harán cuando la máquina no esté funcionando.

Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.

Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.

Poner especial atención al colocar el bulón, para evitar lesiones en la mano.

Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento establecidas por el fabricante.

Se comprobará que el calderín dispone de la placa de retimbrado expedida por el Ministerio de Industria u organismo autónomo competente, con fecha no superior a los cinco últimos años.

En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones se utilizará obligatoriamente protección auditiva o tapones, para evitar el trauma sonoro.

Martillo rompedor

Se seguirán además de las normas legales vigentes las siguientes:

Antes de desconectar la manguera del martillo, se deberá cerrar el paso del aire.

Durante la utilización del martillo, el operario deberá utilizar el siguiente equipo de seguridad:

- Protector acústico o tapones.
- Cinturón antivibratorio.

- Gafas de picapedrero con visores de rejilla metálica.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y lengüeta acolchada.
- En derribos o trabajos de altura, deberá llevar además cinturón de seguridad anticaídas y polea de seguridad.
- Mascarilla respiratoria de filtro mecánico antipolvo.

Se revisará, antes de empezar el trabajo, el estado de la manguera y, fundamentalmente las condiciones de utilización de las abrazaderas y racores.

En caso de estar la manguera tendida por algún lugar de paso de vehículos, se protegerá a ésta mediante una guía realizada con tablonos, perfil metálico, angular o similar.

En aquellas circunstancias en las que su utilización genere excesivo polvo, el operario deberá usar mascarilla con filtro para polvo común, y en todo momento gafas de picapedrero con visor de rejilla metálica o en su defecto gafas anti—impactos de montura universal homologadas, gafas panorámicas comunes, gafas de cazoleta o pantalla facial transparente.

El operario alternará su trabajo con el de ayudante que, por medio de herramientas manuales suele ir separando el material removido, para facilitar el trabajo del martillo rompedor.

En presencia de tajos superpuestos se dispondrá de protección colectiva adecuada (marquesina, red, lona, mallazo, tela gallinero, etc.) que impida la caída de cascotes a personal que se encuentre por debajo de la cota de trabajo.

Rozadora (Radial)

Riesgos principales

- Ruido
- Electrocuciones
- Contactos con el disco en movimiento.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas
- Formación de polvo.

Normas de seguridad

Si el trabajo con la máquina es continuo deberá utilizar protectores acústicos.

La toma de corriente se hará a través de un cuadro con protectores de disyuntor diferencial y toma de tierra.

Se pondrá especial cuidado en la forma adecuada de sujetar la máquina, en evitación de que pueda escurrirse y producir lesión en bajo vientre o piernas.

Se utilizará el disco adecuado al trabajo a realizar y se asegurará el correcto acoplamiento a la máquina.

No se desmontarán las protecciones que trae la máquina.

Se utilizarán gafas antipartículas y mascarilla antipolvo.

Cuidará que el disco incida perpendicularmente al paramento.

Las de máquinas eléctricas portátiles.

Equipo de disco de corte vertical

Riesgos más comunes

- Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar
- Atrapamientos por correos de transmisión.
- Los derivados de la producción de polvo durante el corte.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos del disco de corte.
- Vibraciones

Normas preventivas

El personal que gobierne una cortadura será especialista en su manejo.

Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.

Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadora, sin riesgos adicionales para el trabajador.

Las cortaduras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.

Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortaduras a utilizar, efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).

El manillar de gobierno de las cortaduras a utilizar en esta obra, está revestido del material aislante de la energía eléctrica.

El combustible verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.

Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno, con protectores auditivos incorporados.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Gas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico o químico (según material a cortar) recambiables.

5 ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la construcción en el que se encuadran los trabajos afectados en la ejecución de las obras del presente proyecto.

Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales. También se indica el tanto por ciento que suponen en el total de las enfermedades profesionales en el año 1983, referido al total de los trabajadores nacionales. Estos datos referidos a dicho colectivo, son los últimos oficialmente publicados por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los más frecuentes son las que siguen: Enfermedades causadas, por el plomo y sus derivados, por el benceno y homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis y dermatosis profesional.

5.1 LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS

El saturnismo profesional, aunque se encuentra en disminución entre los operarios de los instaladores, debido a la sustitución del plomo y sus derivados, supone en el total nacional un agente importante. En el año 1983 esta causa fue el 9% de las enfermedades profesionales nacionales.

El plomo y sus compuestos son tóxicos y tanto más cuanto más solubles. Entre los elementos industriales más frecuentes si citan los que siguen: El plomo metal y su mineral, aleaciones plomo antimonio, plomo estaño o soldaduras de fontanero, protóxido de plomo o litargirio, el minio y el bióxido y óxido pardo para composición de baterías, la pintura antigua, mino, antioxidantes, colorantes varios como el cromato, el subacetato de plomo y el tetratilo de plomo como antidetonante de las gasolinas, entre otros.

Las puertas de entrada del plomo en el organismo, durante el trabajo, son el aparato digestivo, el respiratorio y la piel.

La acción del plomo en el organismo es como sigue. Un gramo de plomo, absorbido de una vez y no expulsado por el vómito, constituye una dosis habitualmente mortal. Una dosis diaria de 10 miligramos dará lugar a una intoxicación grave en pocas semanas y, por último, la absorción diaria de 1 miligramo durante largo tiempo es suficiente para causar la intoxicación crónica en el adulto normal.

El plomo y sus derivados absorbidos por vía digestiva rápidamente penetran en el organismo. La vía digestiva es la habitual de la intoxicación saturnina.

El polvo de sales u óxidos, los polvos o los vapores de plomo que llegan a los pulmones por vía respiratoria son íntegramente absorbidos. En la soldadura que contenga plomo, los cortes con soplete de material que contenga plomo o pintura de minio, pueden determinar un peligro de intoxicación.

La penetración del plomo a través de la piel es despreciable. Se puede absorber algo cuando existen excoriaciones o lesiones cutáneas. Hay que tener cuidado cuando las manos del operario estén sucias del metal y sirven de vehículo intermedio en las intoxicaciones digestivas.

El plomo ejerce su acción tóxica sobre la sangre, los riñones y el sistema nervioso. La senectud, alcoholismo, y en general todos los estados que tienden a disminuir el valor funcional del hígado y de los riñones son factores que predisponen al saturnismo.

La prevención reporta medidas de protección médica, normas de higiene individual y protección técnica.

La protección médica se inicia con el reconocimiento previo y se sigue en los periódicos.

No siendo todos igualmente sensibles, es preciso descubrir los predispuestos. Los reconocimientos periódicos aseguran el diagnóstico precoz del saturnismo.

Entre las normas de higiene individual se citan las que siguen: Uso reglamentario de prendas protectoras como guantes o mascarillas, aseo adecuado, así como prohibición de comer, beber y fumar en ciertos locales tales como locales de baterías.

La protección técnica, evitando la formación de polvos o vapores tóxicos y su disminución en todo lo posible, el reemplazo del plomo y sus compuestos por sucedáneos no tóxicos, como ya está sucediendo con las actuales pinturas de protección antioxidantes de tipo sintético.

5.2 ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMOLOGOS

Las enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos se encuentran en franca regresión.

Debido a la peligrosidad de los elementos que los contienen, son siempre manipulados por medio de aparatos y recipientes completamente cerrados. En el año 1983 no se registró oficialmente ningún caso originado por estos agentes. No obstante, por su importancia, se da alguna noción de su toxicidad, acción y prevención.

Su toxicidad puede penetrar por vía digestiva, ingestión accidental, como por vía pulmonar, inhalación de vapores. La segunda es la más peligrosa.

La inhalación de vapores de benzol a dosis fuertes, superior a 20 ó 30 mg por litro, determina fenómenos de excitación nerviosa que evoluciona hacia un estado depresivo con dolores de cabeza, vértigos y vómitos. Si la exposición persiste, los fenómenos se agravan dando lugar a una pérdida de conciencia, acompañada de trastornos respiratorios y circulatorios a menudo mortales.

La fase crónica se caracteriza como sigue: Trastornos digestivos ligeros, trastornos nerviosos acompañados de calambres, hormigueos, embotamiento y finalmente aparecen trastornos sanguíneos como hemorragias nasales, gingival y gástrica.

La prevención médica se consigue mediante los reconocimientos previos y periódicos. La prevención del benzolismo profesional se consigue con una protección eficaz contra los vapores y los contactos con los hidrocarburos aromáticos, realizando con su empleo actual en aparatos rigurosamente cerrados y prohibición absoluta de lavarse las manos con disolvente benzólicos.

5.3 ENFERMEDADES CAUSADAS POR LAS VIBRACIONES

Las enfermedades causadas por las vibraciones de los útiles de trabajo fueron en el año 1983 el 1,6% de las enfermedades profesionales totales nacionales. La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La

protección profesional se obtienen montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

5.4 LA SORDERA PROFESIONAL

La sordera profesional fue en el citado año 1983 el 1,1% de las enfermedades profesionales.

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos, y peligrosa porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído cuando deja de trabajar, durante el reposo.

Las etapas de la sordera profesional son tres.

El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera en este período es transitoria.

Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se le separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por la exploración.

Tercer período, de latencia sub-total. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Las causas pueden ser individuales, susceptibilidad individual y otro factor, a partir de los cuarenta años, es menor la capacidad de audición, lo que indica que, por lo tanto, ya hay causa fisiológica en el operario.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitente.

No hay medicación para curar ni retroceder la sordera profesional.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: Procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas y seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y la protección individual mediante protectores auditivos que disminuyan la intensidad.

5.5 LA SILICOSIS

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La silicosis el año 1983 supuso el 0,8% de las enfermedades profesionales.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo y fatiga al haber esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso al andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros y aparece tos seca y dolor en el pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riegos de agua. También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

5.6 LA DERMATOSIS PROFESIONAL

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida. En el ya reseñado año 1983 constituyó el 48% de las enfermedades profesionales nacionales.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o mediación adecuada.

6 RIESGOS PROFESIONALES DE LOS OPERARIOS

Los riesgos profesionales de los operarios que intervendrán en las obras de infraestructura y superestructura y de las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones, según la clasificación de la O.I.T., y la forma de accidente, se clasifican como sigue:

Movimiento de Tierras:

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria
- Arrollamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria
- Accidentes de vehículos por excesos de carga
- Caídas y vuelcos de vehículos
- Caídas de personal a nivel
- Caídas de materiales
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos
- Explosiones imprevistas
- Fallos de tiro o mechazos
- Emanaciones de gases
- Explosión
- Incendio
- Intoxicación
- Electrocuciones
- Roturas de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo
- Ruido

Obras de fábrica:

- Aprisionamiento por máquinas de circulación ferroviaria
- Arrollamiento por máquinas de circulación ferroviaria
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de materiales
- Caída de herramientas
- Desplomes de grúas
- Balanceo de cargas
- Contusiones y torceduras en pies y manos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Heridas por máquinas cortadoras
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Proyección de partículas a los ojos
- Dermatitis
- Quemaduras
- Rotura de cables de tesar
- Rotura de cabezas y cuñas de anclaje
- Vuelco de piezas prefabricadas
- Electrocutaciones
- Ruido

Reparación de estructuras:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Caída de materiales
- Contusiones, torceduras en pies y manos
- Proyección de partículas a los ojos
- Dermatitis
- Quemaduras
- Electrocutaciones
- Polvo
- Ruido
- Vibraciones
- Incendio
- Intoxicaciones por manipulación de materias y emanaciones tóxicas
- Contacto con los ojos de materiales irritantes

Superestructura:

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria
- Arrollamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria
- Contusiones y torceduras en pies y manos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Heridas por máquinas cortadoras
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales
- Caída de materiales
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Caídas de personas a nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Electrocutaciones
- Polvo
- Ruido

Instalaciones de seguridad y comunicaciones:

- Ruido

- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de baja tensión
- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de alta tensión
- Incendio
- Exposición a radiaciones
- Resbalar sin caer o hacer esfuerzos excesivos que produzcan lesiones
- Intoxicaciones por manipulación de materias tóxicas y gases

7 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de las obras pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello en cruce indebido de vía.

8 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

La organización de los trabajos se hará de tal forma que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

El transporte de personal se hará en autobuses, trenes de viajeros u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de seguridad y confort.

8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las protecciones individuales de los operarios de las obras de infraestructura y superestructura y de las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones son las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2 en trabajos a nivel superior del suelo.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Pértiga para alta tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para alta tensión.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de las obras se procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente y concretamente, las siguientes protecciones:

- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor. Cinta de balizamiento.
- En las zonas conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.
- Deberán señalizarse las zonas de galibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

Desbroce y explanación:

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel.
- Los hoyos destinados a recogida de muestras u otro fin estarán balizados y protegidos.
- La colocación de los tubos de drenaje se hará siempre en sentido ascendente las zanjas o galerías de drenaje.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Se señalizarán las líneas enterradas de señalización, comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como las conducciones de gas, de agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Estructuras:

- Redes tipo horca.
- Redes verticales.
- Mallazo resistente en huecos horizontales.
- Barandillas rígidas en borde de forjado y tableros.
- Plataformas voladas para retirar elementos de encofrado.
- Castilletes en hormigonado.
- Carro portabotellas.
- Válvulas antirretroceso en mangueras.

Obras de fábrica:

- En las obras de fábrica se colocarán barandillas rígidas en sus bordes, plataformas voladas para retirar los elementos de encofrado, se peldañearán las escaleras y se montarán castilletes de hormigonado.

- Al desencofrar se evitará la caída libre de los encofrados, que se almacenarán en lugares adecuados, una vez extraídas o dobladas las puntas si son de madera.
- Instalación eléctrica
- Conductor de presión y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.
- Las tomas de tierra tendrán una resistencia máxima que garanticen, de acuerdo con la sensibilidad de los interruptores diferenciales, una tensión máxima de 24 V. La resistencia se comprobará periódicamente y, siempre en la época más seca del año.

Instalaciones y acabados:

- Válvula antirretroceso en mangueras.
- Protección contra incendios
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CIP-783.
- Los extintores de incendios serán los adecuados en capacidad y agente exterior al tipo de incendio posible. Deberán ser revisados periódicamente y, al menos, una vez cada seis meses.

Líneas aéreas

En las cercanías de las líneas eléctricas se adoptarán las siguientes precauciones:

- Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.
- Se deberá disponer de:
- Señales normalizadas para tráfico de carreteras.
- Bandas de balizamiento.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Vallas de limitación y protección.
- Carteles informativos.
- Limitadores de gálibo en cruces con líneas y conducciones aéreas.
- Señales acústicas.
- Dispositivos de seguridad para protección de caídas en obras de fábrica.
- Camiones para riego.
- Detectores de gases.
- Puesta a tierra de máquinas accionadas eléctricamente.
- Interruptores diferenciales.
- Extintores de incendio.

Protecciones generales:

- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad y reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir también que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.
- Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán como mínimo 90 cm de altura y estarán construidas con tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Las barandillas dispondrán de un listón superior a la altura de 100 cm del suelo y con suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tableros embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 1,00 m y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Escaleras de mano. Estarán provistas de zapatas antideslizantes.
- Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el Ministerio de Fomento.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- En prevención del peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de

circular por caminos sinuosos, evitándose también la mala repartición de la carga.

- Para su mejor control deben llevar bien visibles bandas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.
- Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

9 SERVICIOS TECNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

La Empresa contratista dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios un total de cinco (5) horas lectivas de Seguridad y Salud. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas y al uso y cuidado de las individuales del operario.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de Seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente como ya se indicó al tratar del apartado referente al botiquín.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

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.

Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los carteles individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

10 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACION

Siendo tan varias y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE n. 298 de 13/12/2003).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95)
- R.D. 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE n. 127 de 29/5/2006).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE n. 250 de 19/10/2006)
- R.D. 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. (BOE n. 204 de 25/8/2007).

- R.D. 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. (BOE n. 27 de 31/1/2004)
- R.D. 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. (BOE n. 274 de 13/11/2004)
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE n. 60 de 11/3/2006).
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE n. 148 de 21/6/2001).
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE n. 265 de 5/11/2005).
- R.D. 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Orden de 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios.
- Orden de 5 de junio de 2000 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97). Se modifica los arts. 13.4 y 18.2, por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto Se añade una disposición adicional única, por R.D. 604/2006, de 19 de mayo. Se modifica el anexo IV, por R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (exc. Construcción) (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97). Se modifica el anexo I, por R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1.997, 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 488/1.997, 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 Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 1407/1.992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).
- Real Decreto Legislativo 5/2000 del 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.

Se tendrá como referencia técnica los siguientes textos:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70).

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1.992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 474/1.988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1495/1.986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1.989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1.991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistema de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1.992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 2291/1.985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-1985) e instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (B.O.E. 18-09-2002), que deroga el Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre de 1973.
- Decreto 3115/1.968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68). Se deroga con efectos de 19 de septiembre de 2010, por R.D. 223/2008, de 15 de febrero.
- Real Decreto 245/1.992 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E.

11-03-89) 7 y Real Decreto 71/1.992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Ordenes de desarrollo.

- Real Decreto 1389/1.997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Real Decreto-Ley 11/2005 de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

11 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Autónoma de Valencia, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Dicho coordinador deberá ser técnico competente en la materia y estará integrado en la Dirección facultativa. Sus funciones serán las siguientes:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997 y que son las que se indican a continuación:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- Recogida de materiales que revistan algún peligro y hayan sido utilizados.
- Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y en su caso las modificaciones introducidas en el mismo. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, será el Director de Obra el que asume esta función de aprobar el Plan de Seguridad y Salud.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, será el Director de Obra el que asume esta función.

12 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

1) Los contratistas y subcontratistas si los hubiera, estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el punto b) del artículo 3.4. del presente pliego.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso el Director de obra.

2) Los contratistas y subcontratistas serán los responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo referente a las obligaciones que les corresponden directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

3) Las responsabilidades del coordinador y del Director de obra no eximirán a los contratistas y subcontratistas.

La empresa contratista deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997 17 de enero.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a éstos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín

que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosan, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

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.

Se cumplirá ampliamente al Articulado 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo) de 9 de Marzo de 1971.

13 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Será necesaria su constitución en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones del mismo.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud serán las siguientes:

- Participación en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias. Existentes.
- En el ejercicio de sus competencias, dicho Comité estará facultado para:
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que considere oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.

- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

14 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, una Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

El Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de actividades de identificación, y en su caso, evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

En la oficina principal de la obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este libro de incidencias será el modelo del Ministerio de Fomento.

Este libro constará de hojas por duplicado:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de la misma.
- Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Vigilante de Seguridad y representantes de los trabajadores.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los representantes del Contratista.
- Los representantes de los Subcontratistas.
- Personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

En cuanto a anotaciones en el libro de incidencias, se estará a lo referido en el Real Decreto 1109/2007.

Madrid, Agosto de 2016













EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

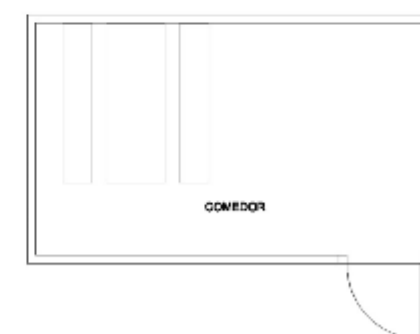
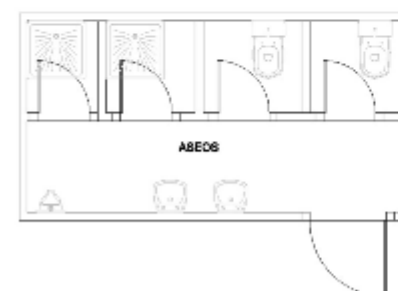


D. Roberto W. Peña Sánchez

ANEJO Nº 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS

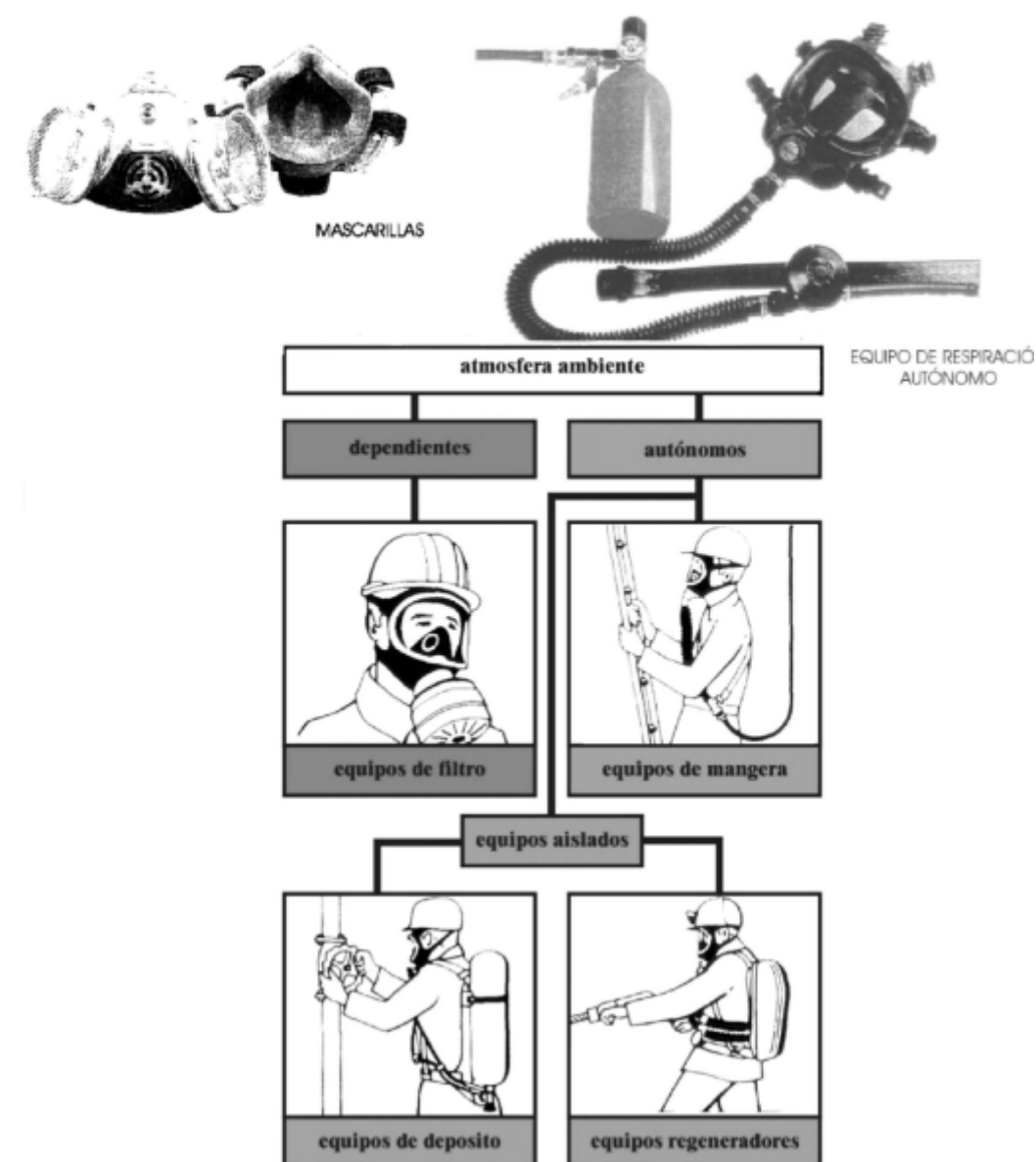
TELÉFONOS DE EMERGENCIA

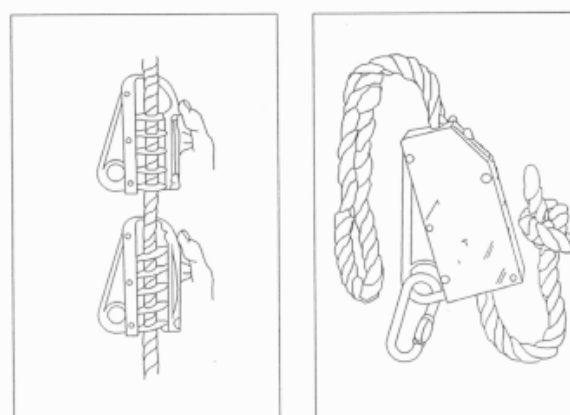
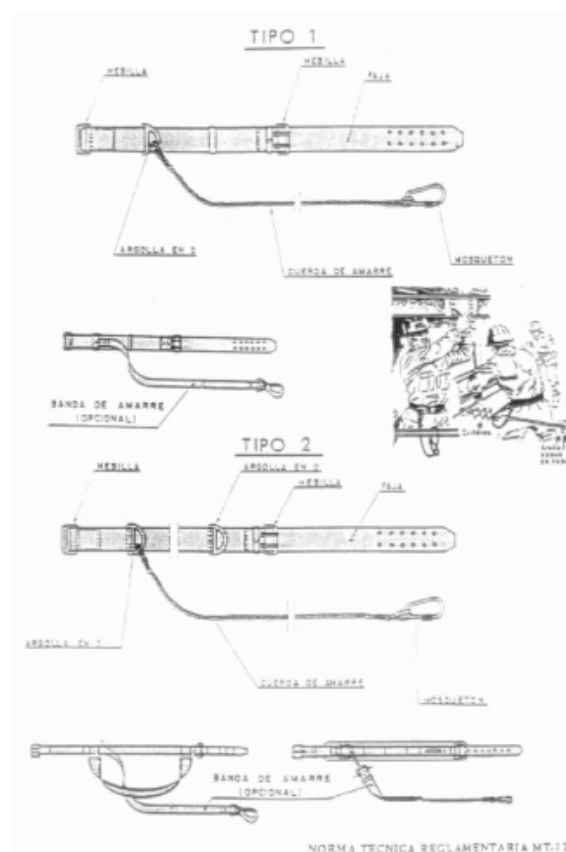
	CENTRO DE SALUD		<input type="text"/>		BOMBEROS		<input type="text"/>
	AMBULANCIAS (061)		<input type="text"/>		POLICÍA LOCAL		<input type="text"/>
	HOSPITAL		<input type="text"/>		GUARDIA CIVIL		<input type="text"/>



MODELOS TIPOS CASSETAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

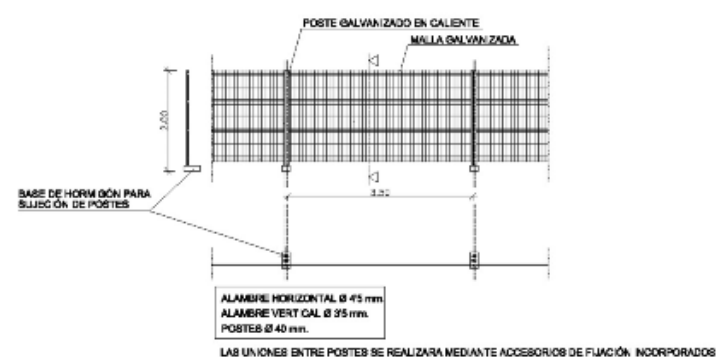




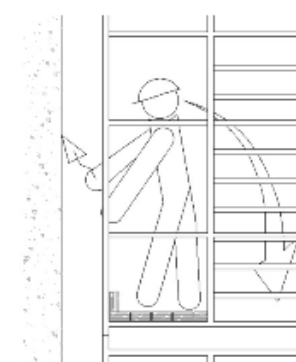


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

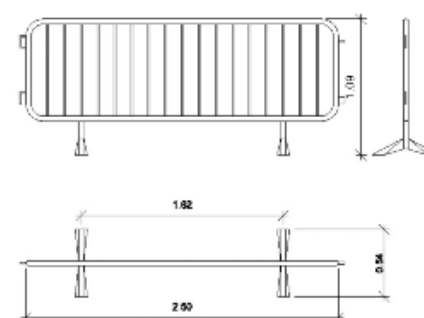


ANDAMIOS TUBULARES



NO

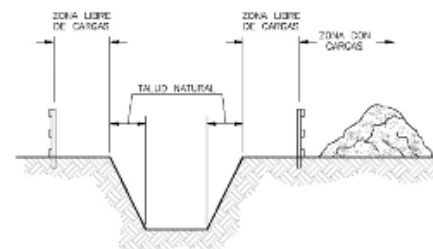
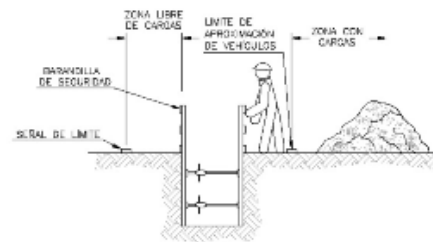
VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



SI

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

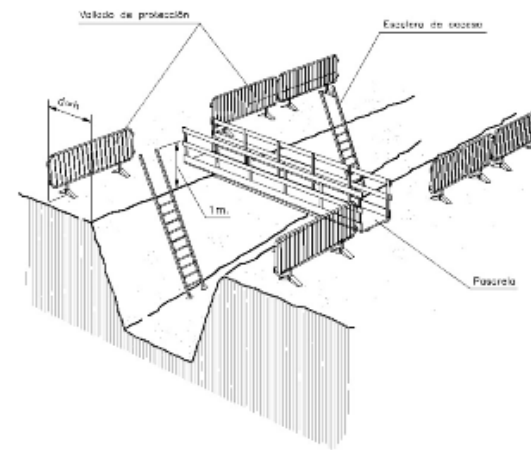
Diferentes formas de construcción seguras de zanjas.



PREVENCIÓNES CONTRA CAÍDAS Y DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS

(Medidas contra caídas en zanjas)

Se podrán utilizar tanto las vallas tipo *Apantamiento*, como las vallas compuestas por malla cuadrada de PVC color naranja y montantes verticales a base de varillas de acero corrugado de ø 13mm solda 2,5m.

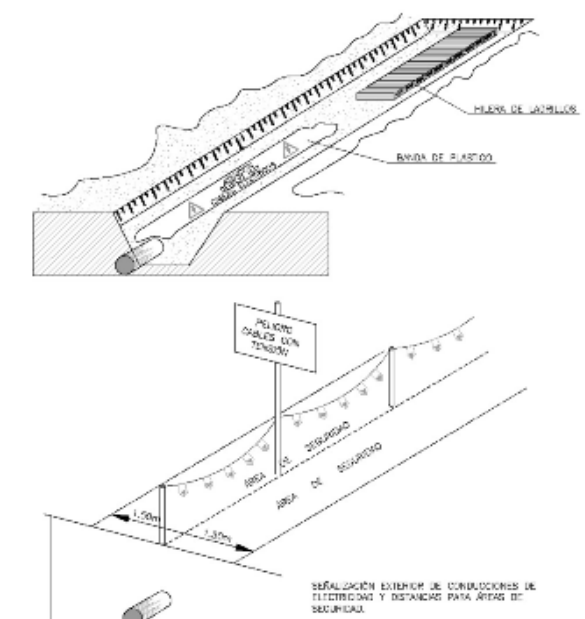
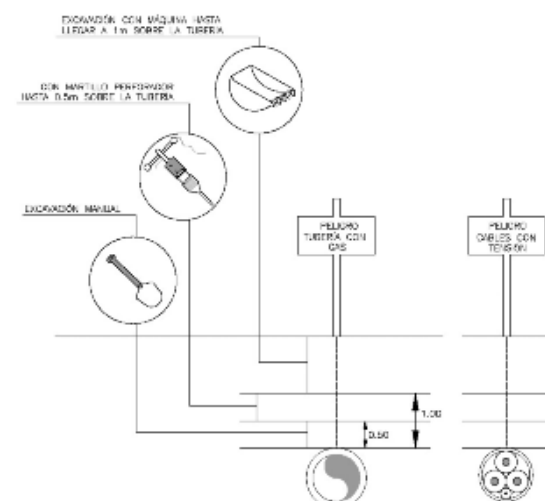


h = Profundidad de zanja

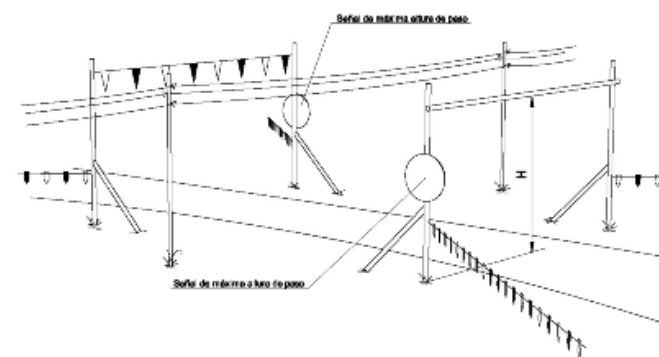
- 1- En zanjas de profundidad igual o superior a 2 metros, se protegerán los bordes por medio de banderitas a distancia no inferior a los 2 metros.
- 2- En zanjas de profundidad inferior a 2 metros, la señalización y balizamiento se realizará por medio de una línea de banderitas o cinta de balizamiento sobre pies derechos.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDADAS EN TRABAJOS DE EXCAVACIONES SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

FORMAS MÁS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

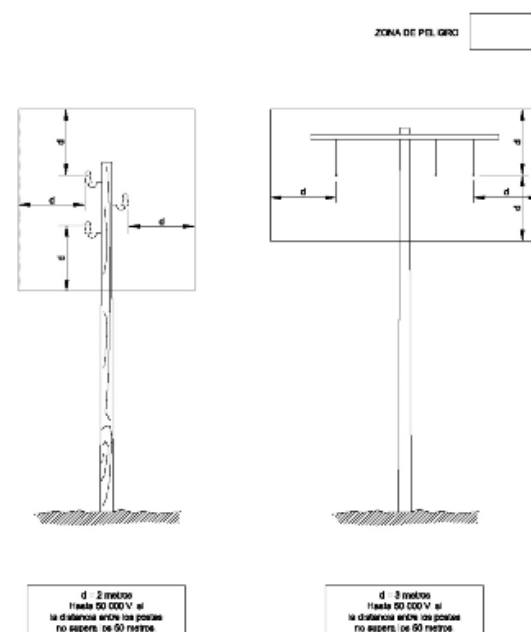


PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

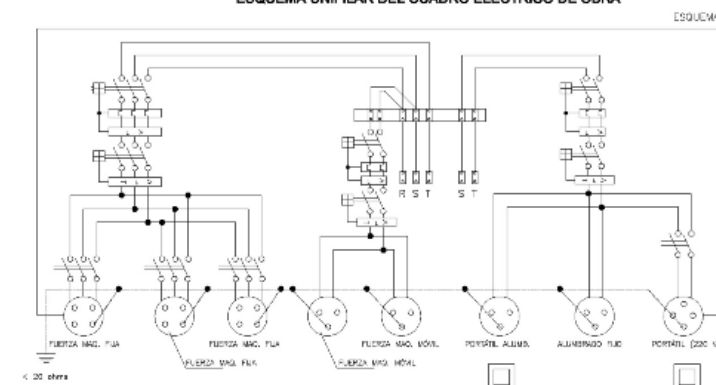


H= máxima altura de poste.

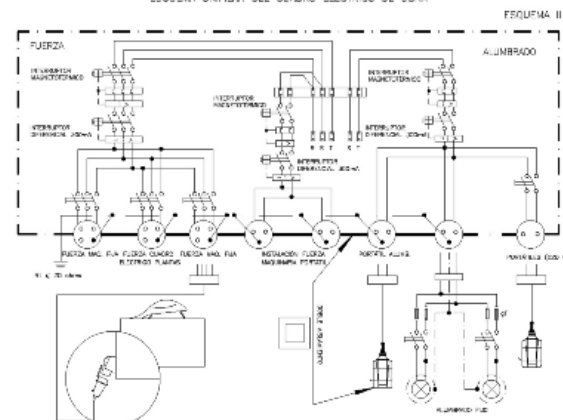
NORMAS RELATIVAS A LA PUESTA EN OBRA DE MÁQUINAS CERCANAS
A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



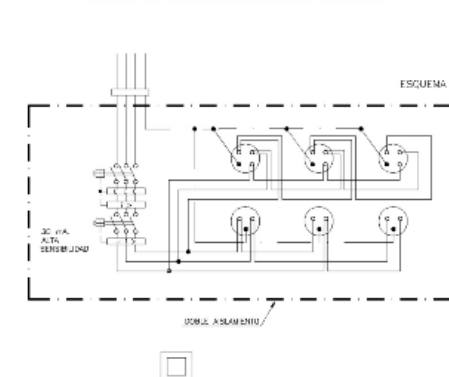
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA

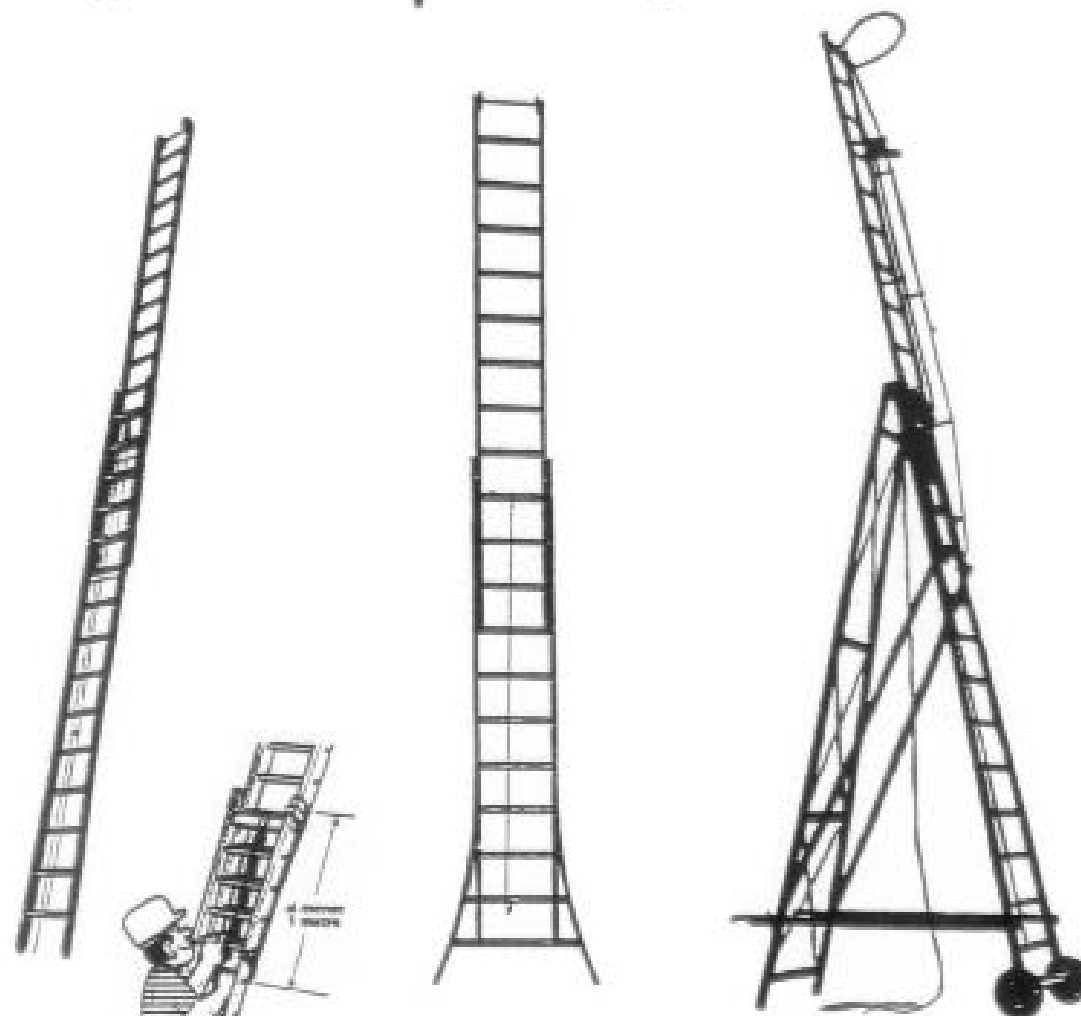


ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO EN PLANTAS



ESCALERAS DE MANO

ESCALERAS DOBLES O DE TIJERA

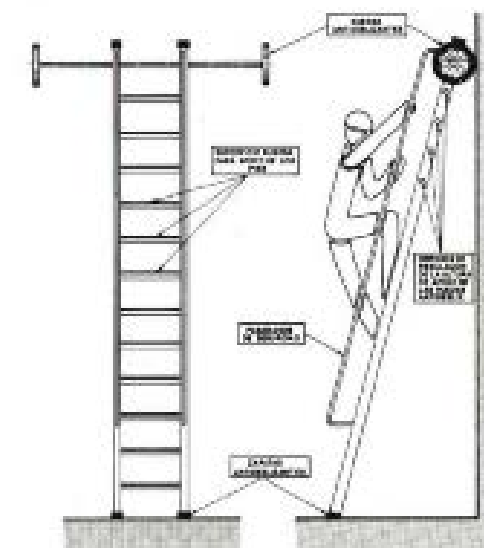


EXTENSIBLES

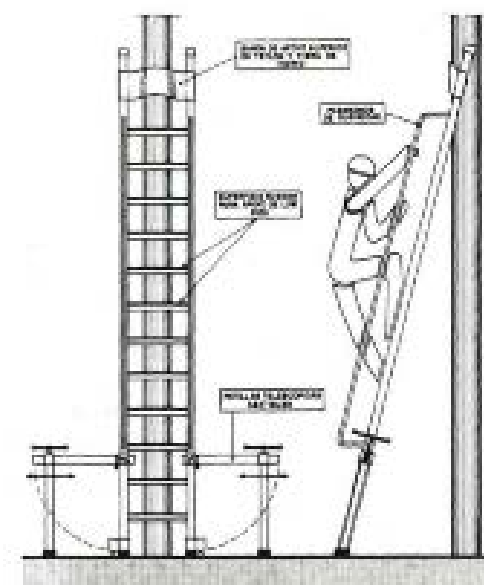
ESPECIALES

DE CARRO

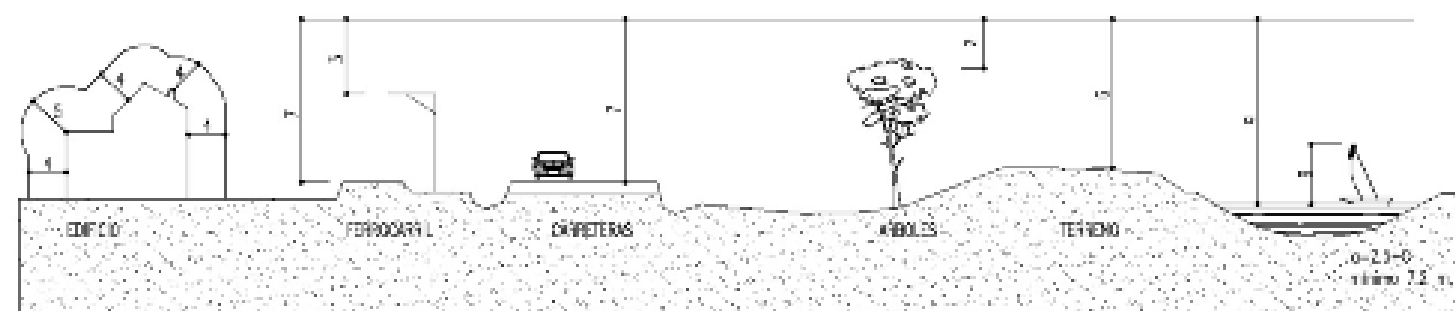
ESCALERAS DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO



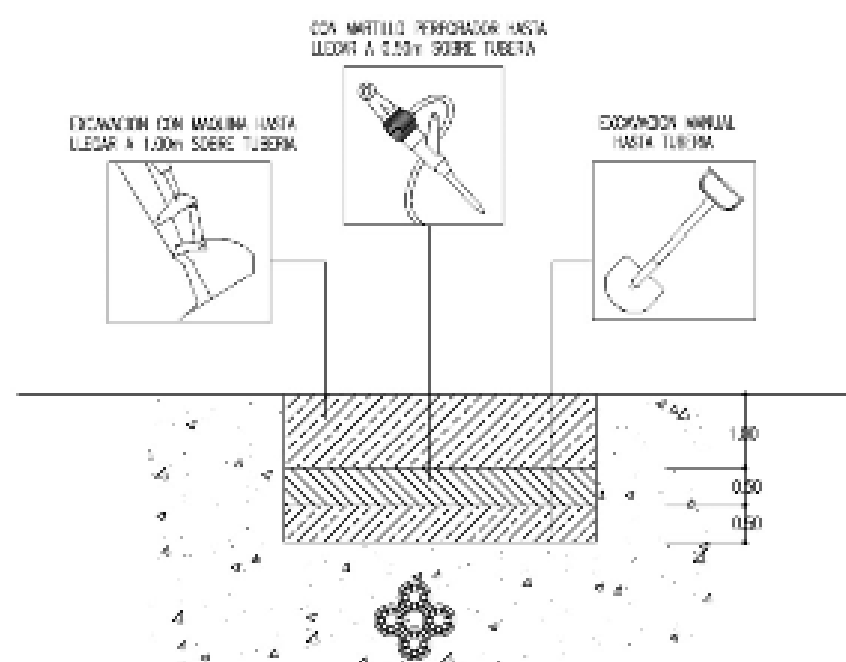
ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO HORIZONTAL



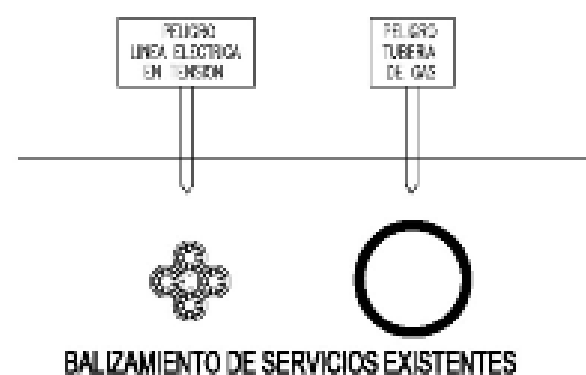
ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO PARA ACCESO A ELEMENTOS LONGITUDINALES Y ESTRADOS



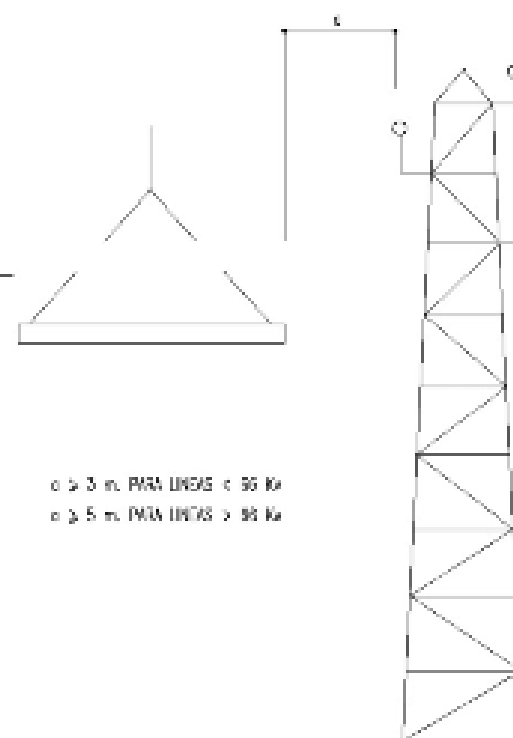
DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



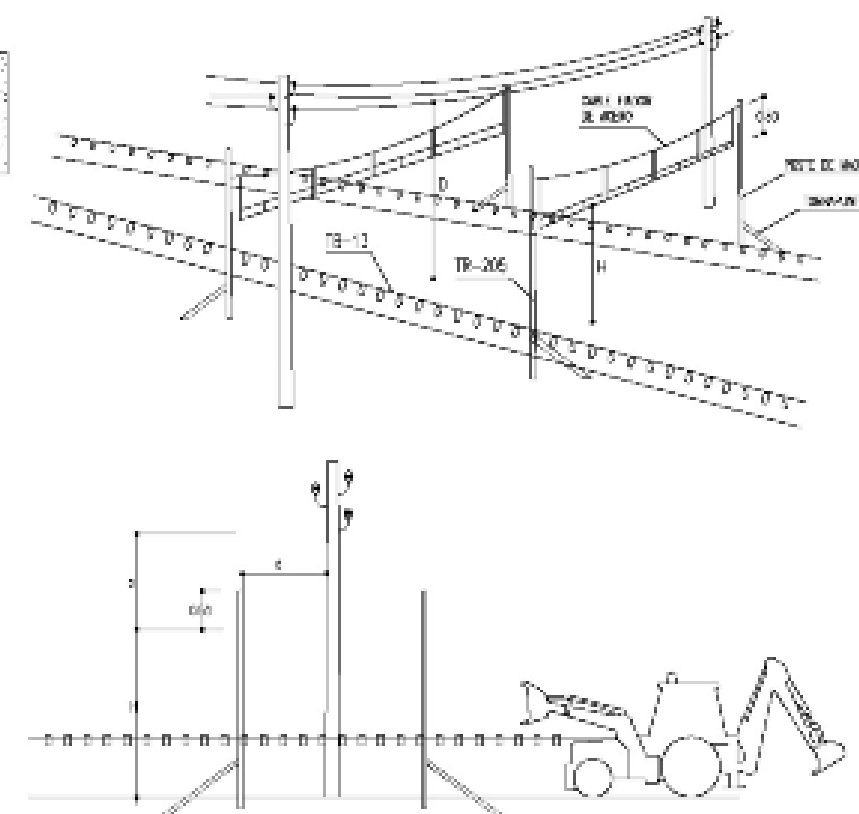
TRABAJOS EN PROXIMIDAD A SERVICIOS SUBTERRÁNEOS



BALIZAMIENTO DE SERVICIOS EXISTENTES



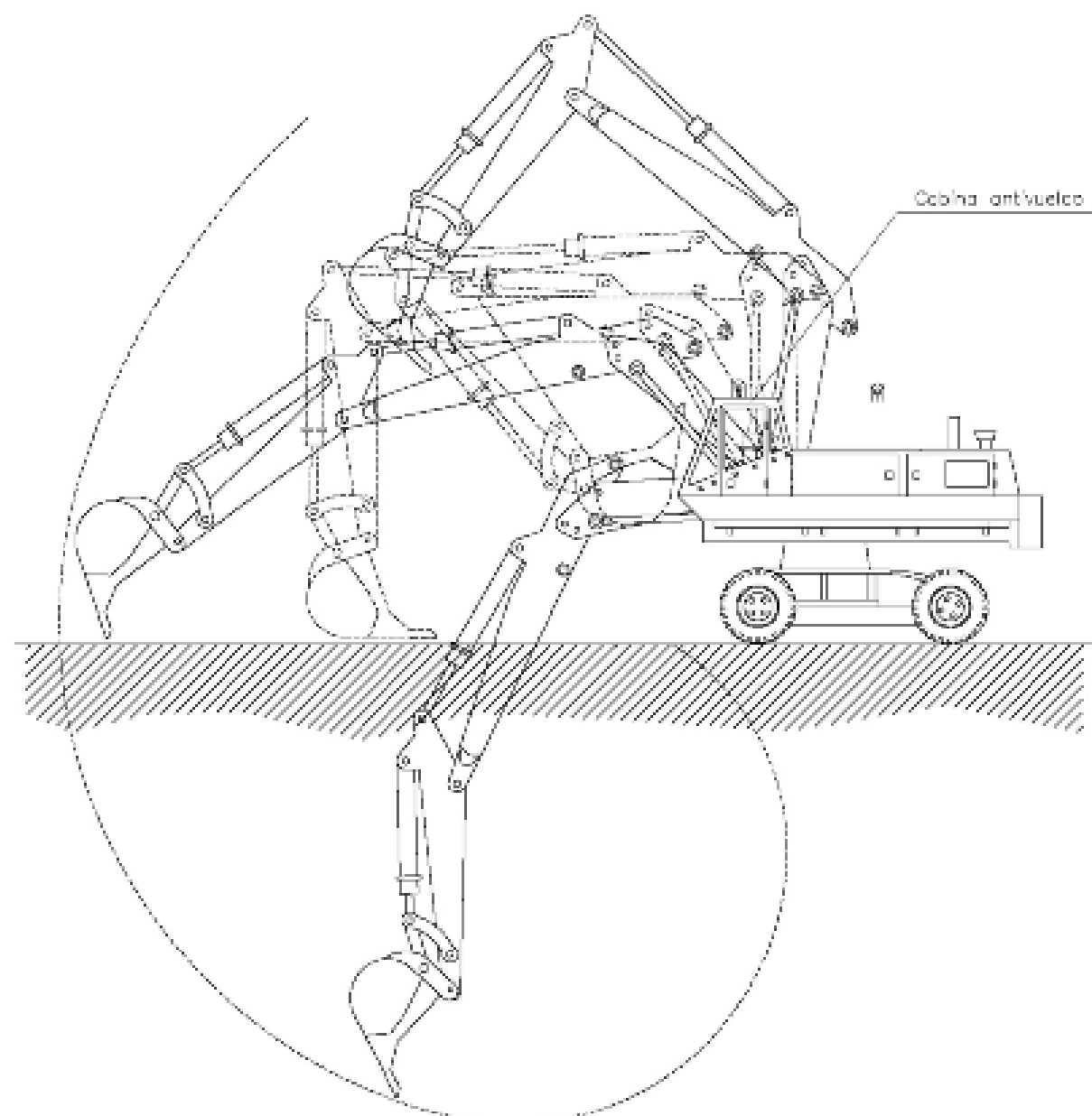
TRABAJOS EN PROXIMIDAD A LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



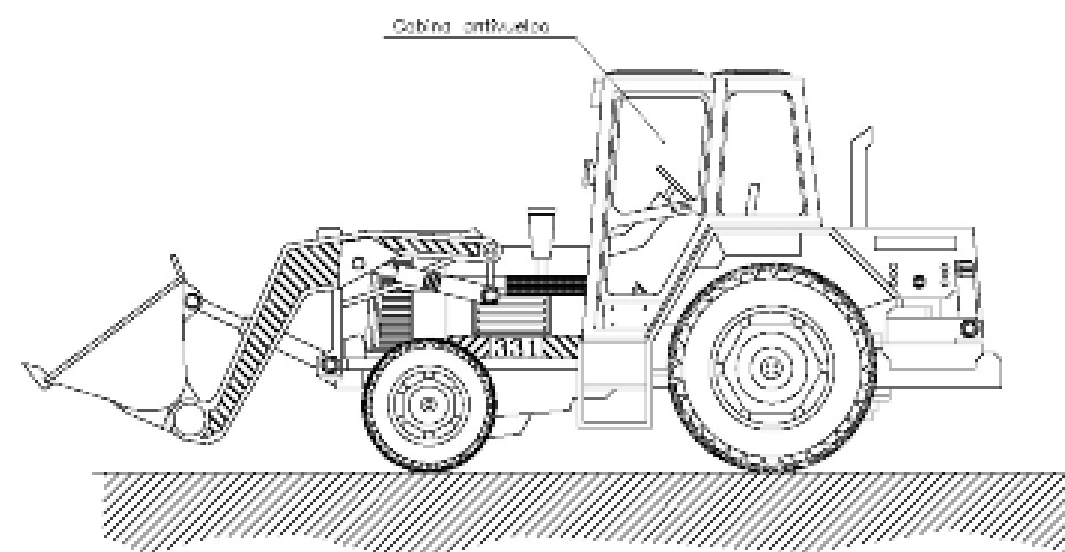
D= ALTURA LINEA SOBRE CALZADA
H= ALTURA LIBRE DEL PORTICO (H-a)
a= DISTANCIA DE SEGURIDAD
a=1 m. LINEA BAJA TENSION
a=5 m. LINEA ALTA TENSION
d=DISTANCIA PORTICO A LINEA AEREA
d=5 m. para velocidades <20 km/h
d=10 m. " entre 20 y 30 km/h.
d=15 m. " entre 30 y 40 km/h.
d=25 m. " > 40 km/h

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS AÉREAS

RETROEXCAVADORA SOBRE RUEDAS



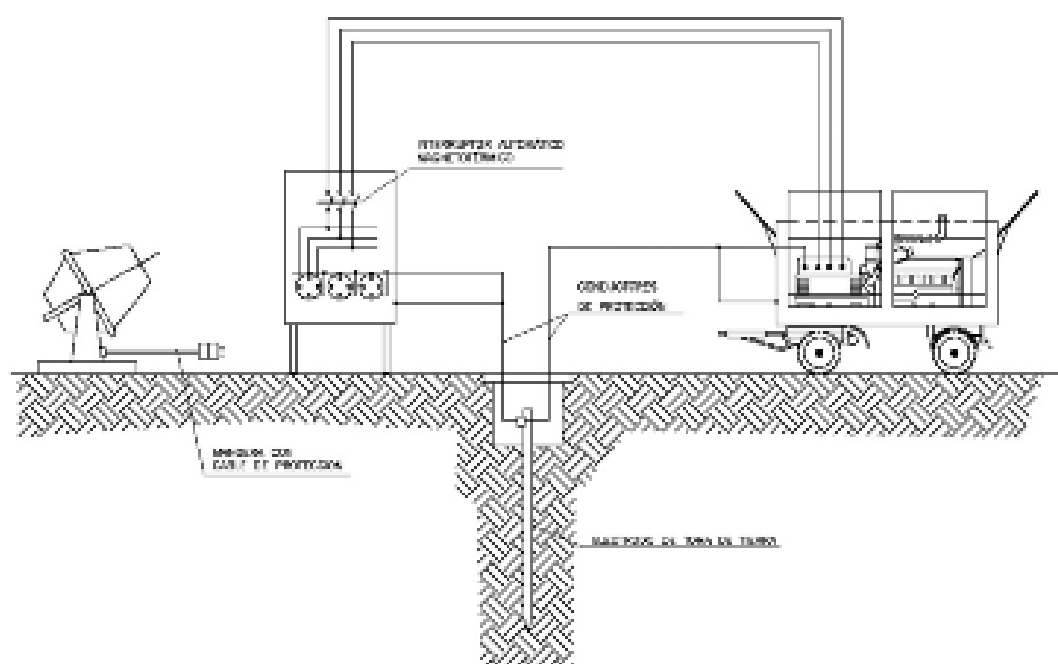
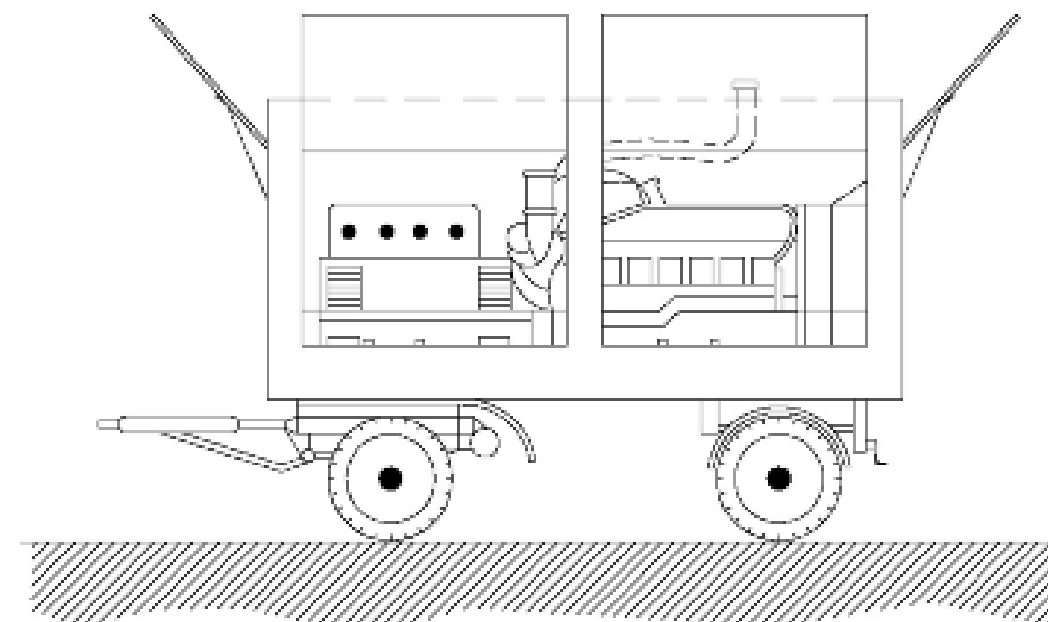
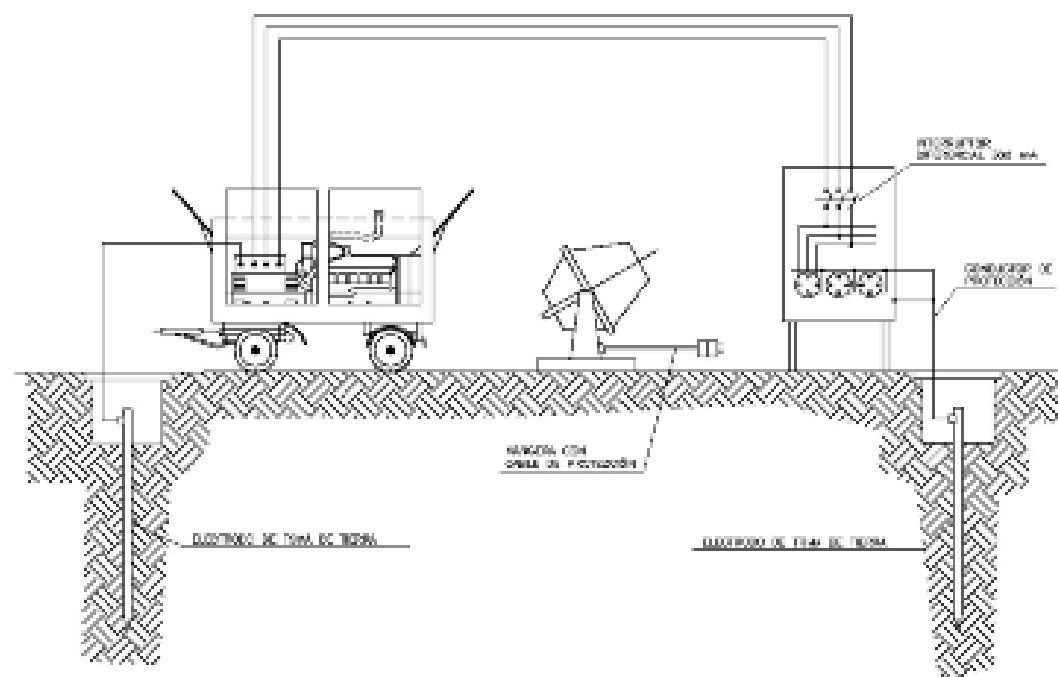
PALA CARGADORA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y RECOMENDACIONES GENERALES :

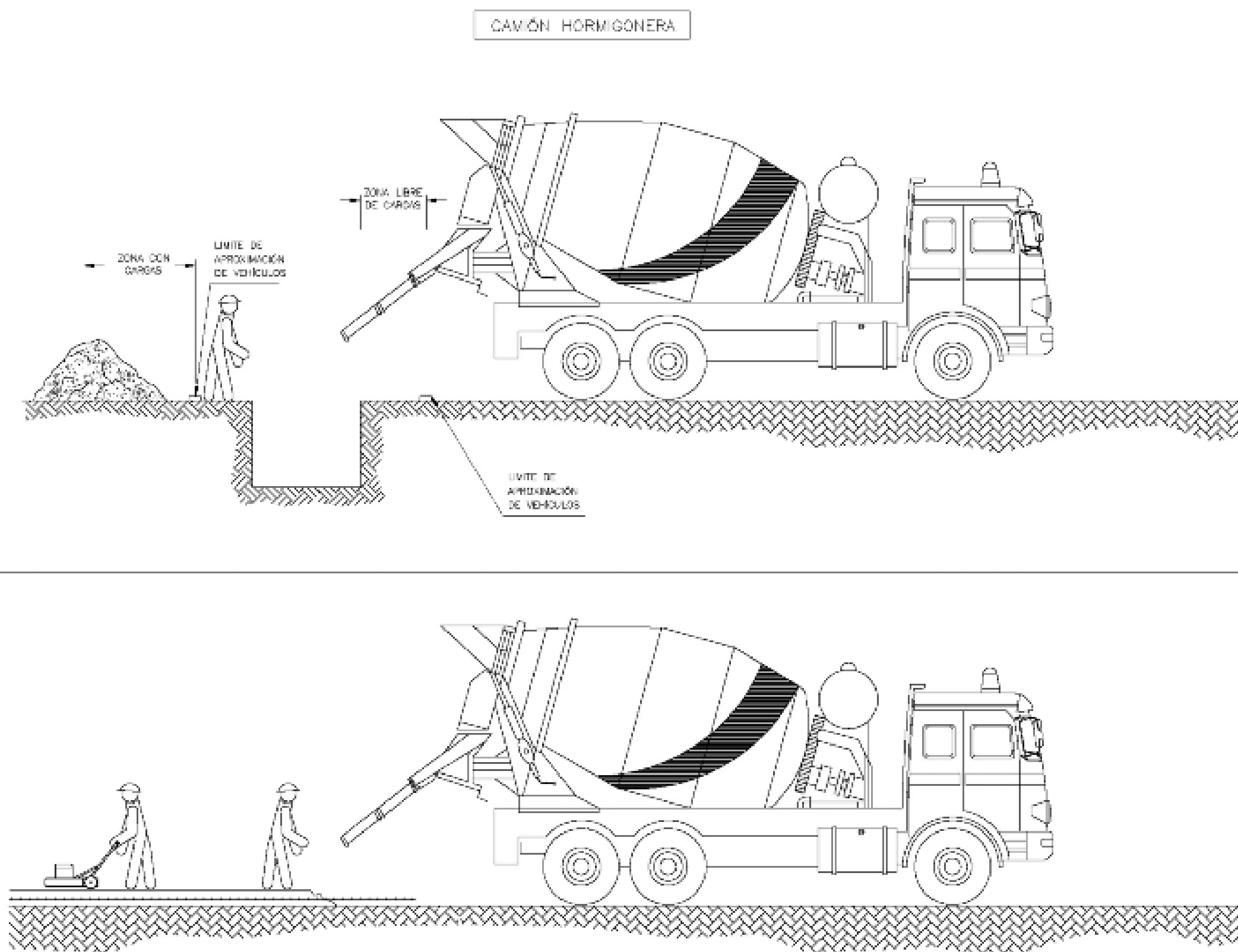
- Los límites de circulación interna de la obra, se señalarán para evitar choques y accidentes laborales que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se permitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pódios de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la zona con la cuchara caída y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los traslados de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los descensos o ascensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La conducción sobre terrenos inseguros se realizará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá las personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un sistema antivuelco y con las resistencias al ido.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de reposado.
- Se prohibirá avanzar el motor sin antes asegurarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se colocará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A las máquinas de areas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes de inicio de los trabajos.

INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS



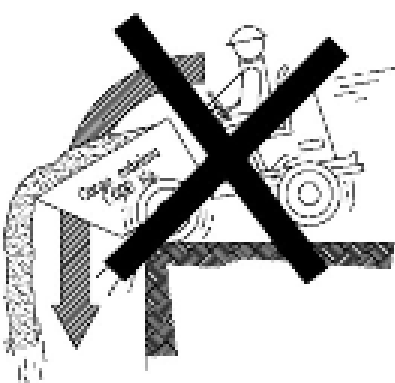
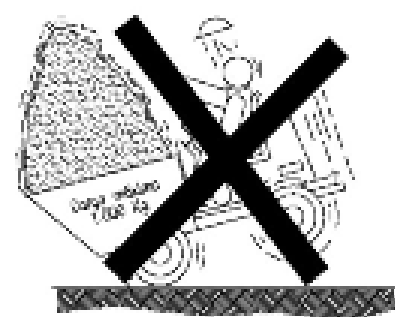
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 10 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto el neutro del grupo como el cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos asociados con el ruido ambiental, la emisión de gases tóxicos por el escape del motor y el escape de aceite en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su utilización nunca debe ser en espacios o compartimentos cerrados o mal ventilados.

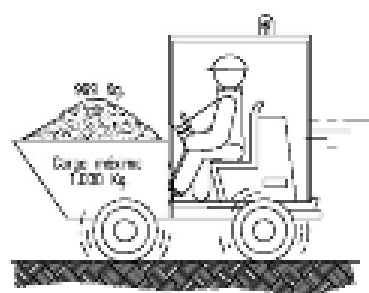


DUMPER

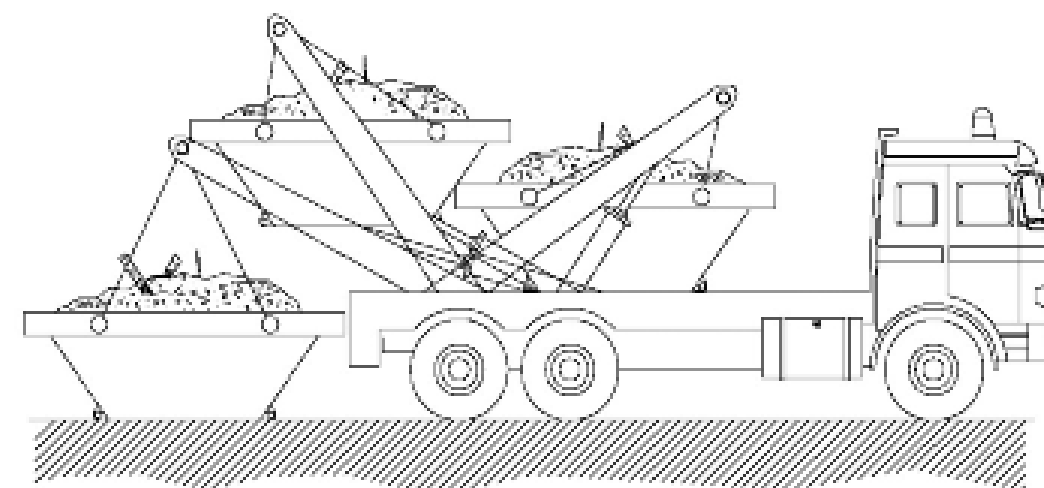
CAMIÓN CONTENEDOR



NO



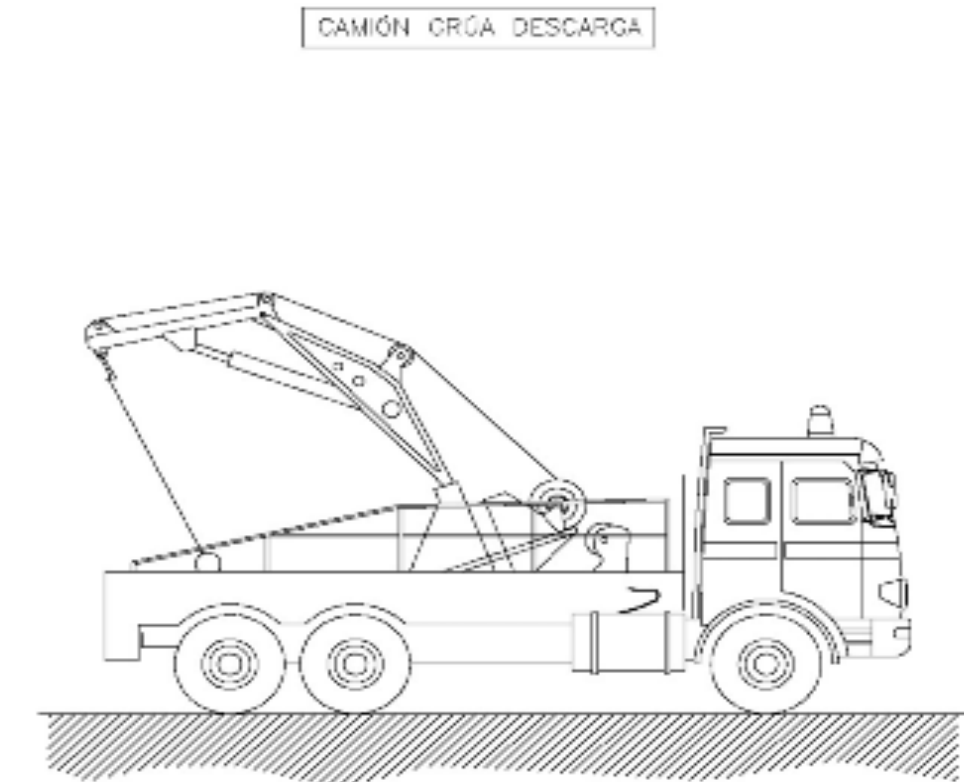
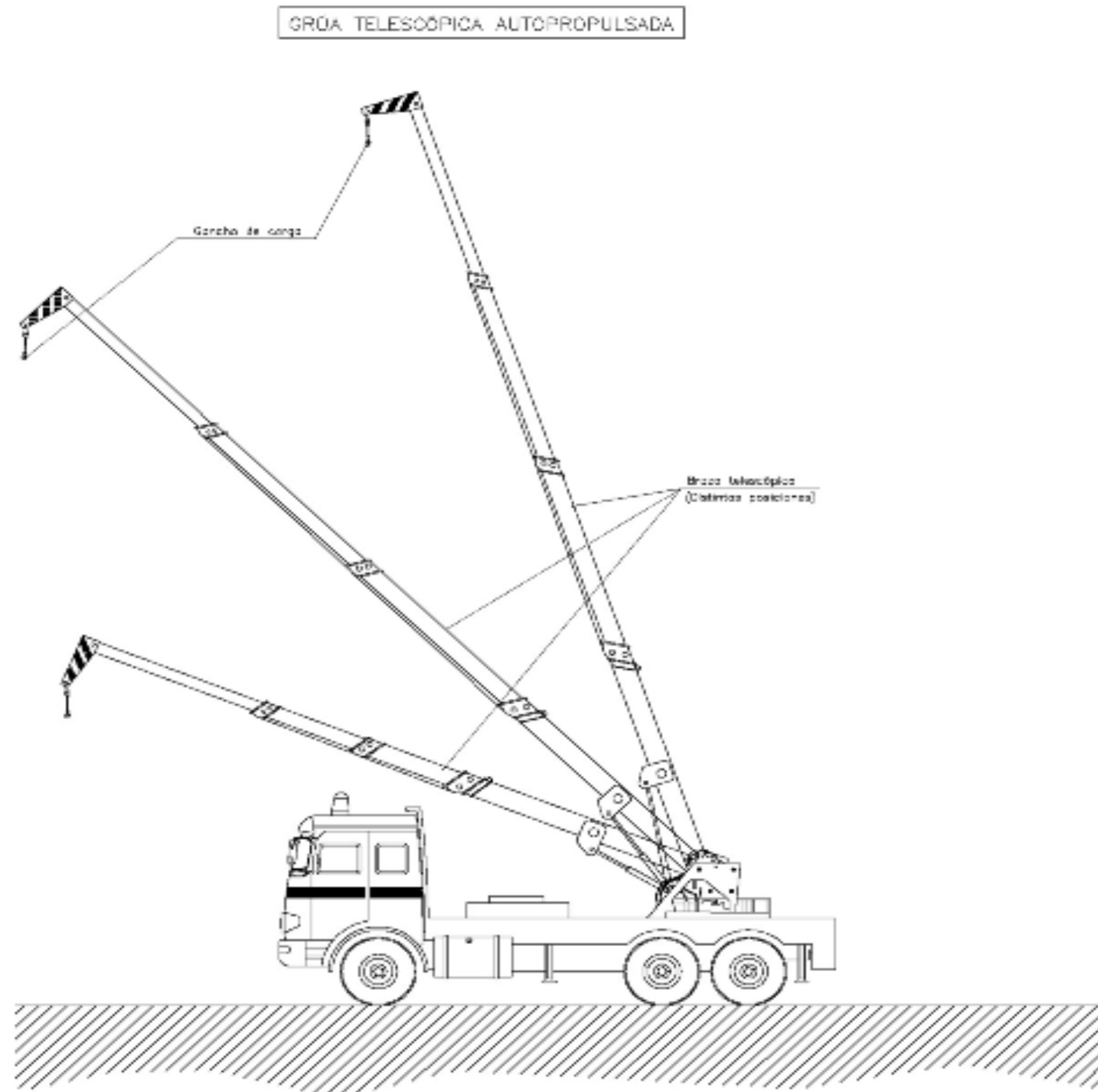
SI



MEIDAS PREVENTIVAS:

—Medidas preventivas de carácter general :
Los camiones que trabajen en zona de obra deberán:
Fuerza de marcha hacia delante.
Fuerza de marcha hacia atrás.
Intermitentes de aviso de giro.
Placas de posición delantera y trasera.
Sensores.
Freno de mano.
Activador acústico automático de marcha atrás.
Cabinas antichoque antipánico.
Aire acondicionado en la cabina.
Tolices para cubrir la carga.
Se realizará un mantenimiento diario, antes de empezar el trabajo.
La carga será sujeta para evitar vuelcos.
Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
Se colocarán bases de faja de resaca o un mínimo de 2 metros del borde superior de las ruedas.
—Medidas preventivas a seguir por el conductor :
Los conductores y subidos a la obra se realizarán con precaución, evitando por los efectos de un mínimo de la obra.
Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la zona el vehículo quedará frenado y cubierto con tapas.
El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas desmontables en el vehículo.
No subir a la máquina utilizando los laterales, ruedas u otros soportes.
No hacer "jaulas" con el motor en marcha, no pueden quedar atrapados.
No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.

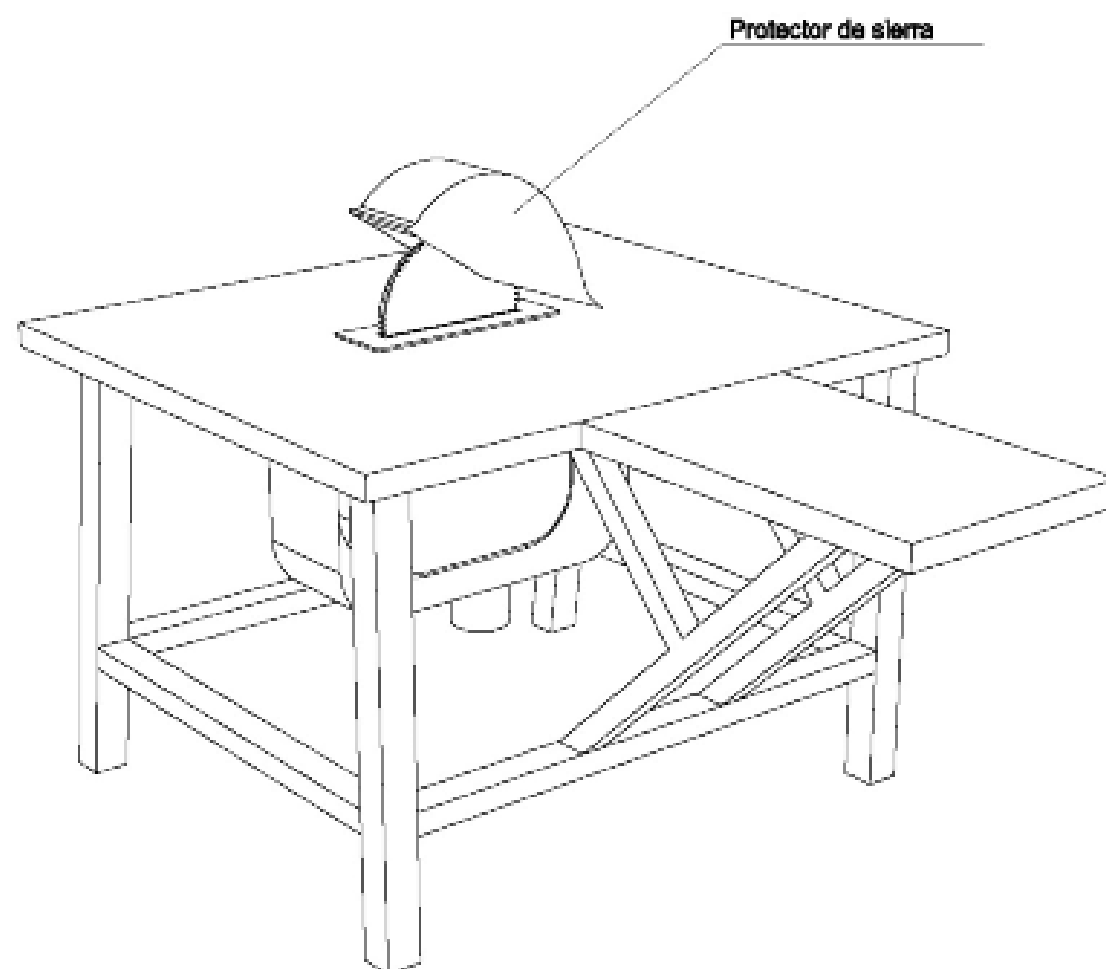
No trabajar con el camión en situaciones de "medio avería", zonas de trabajo, resaca o bien.
Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que no hay nadie en la zona de trabajo.
No guardar carburante en el camión, se puede prender fuego.
Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.
Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, al ser tan de manipular, hacerlos con guantes, no fumar ni encender fuego.
Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
Al parar el camión, poner freno de inmovilización en las ruedas.
Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y pueden explotar.
Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
Tomar todas las precauciones al maniobrar con el camión.
Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.
No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden hacer lesiones eléctricas.
Si se usa una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y sujetar la mano sobre el cable evitando hacer tierra y al camión al mismo tiempo. Datar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES DELEGADAS:

- Previo al uso de las cargas se colocarán los estabilizadores nivelados sobre suelo firme, si es necesario se colocarán tablones bajo los estabilizadores para el reparto de carga y terreno (zanjas, zonas o terrenos duros, etc.).
- Los trabajos en la grúa serán dirigidos por un operador.
- Los ganchos de la grúa tendrán control de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El guante tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista.
- Si no es posible los trabajos serán dirigidos por un operador superior al 20 por 100.
- Los trabajos de circulación no superarán en ningún caso una velocidad máxima de 20 km/h.
- Se prohibirá estacionar cargas con el camión.
- Se prohibirá permanecer de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá permanecer de personas bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se minimizarán las maniobras durante las maniobras de suspensión de trabajos o maniobras para su colocación en sitio, ya que las maniobras de trabajo en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 30 Km/h.

SIERRA CIRCULAR O DE DISCO



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que están efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco.
 - Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor de estanco.
 - Toma de tierra.

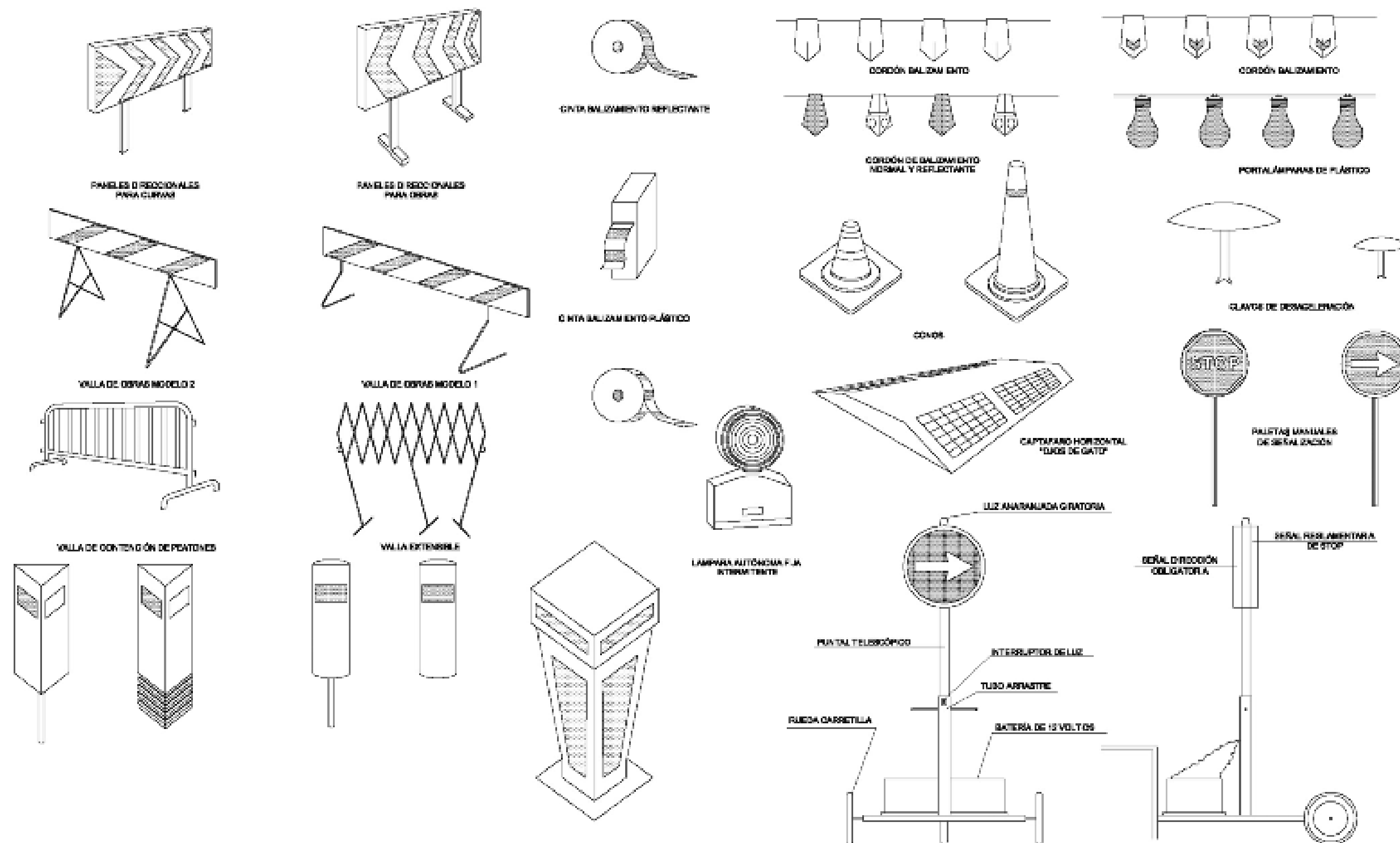
- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y aplado para su carga sobre betasas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

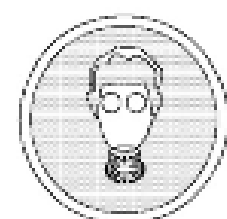
Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no esté anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

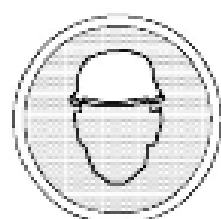
En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a solavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

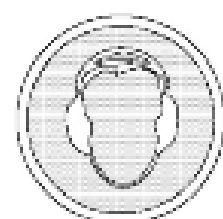




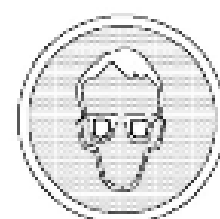
USO MASCARILLA



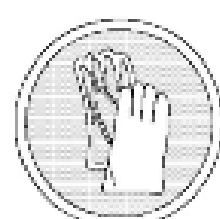
USO CASCO



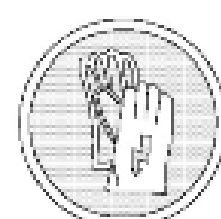
USO PROTECTORES
AUDITIVOS



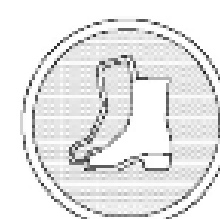
USO GAFAS



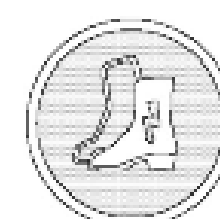
USO GUANTES



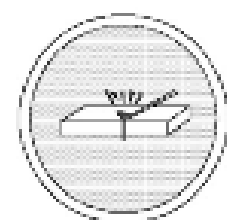
USO GUANTES
AISLANTES



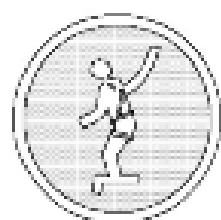
USO BOTAS



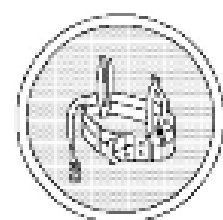
USO BOTAS
AISLANTES



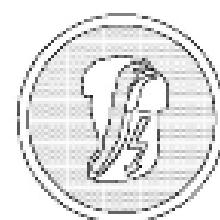
ELIMINAR PUNTAS



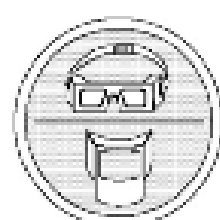
USO CINTURÓN
DE SEGURIDAD



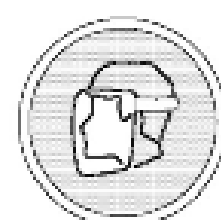
USO CINTURÓN
DE SEGURIDAD



USO CALZADO
ANTIESTÁTICO



USO DE GAFAS
O MASCARILLA



USO PANTALLA



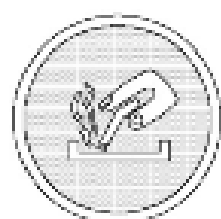
OBLIGACIÓN
LAVARSE LAS MANOS



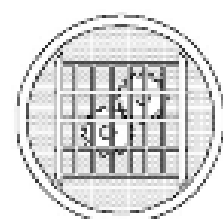
USO DE PROTECTOR
AJUSTABLE



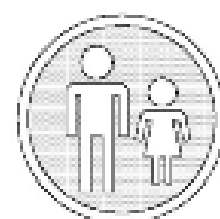
NO ARRASTRAR
EMPUJAR



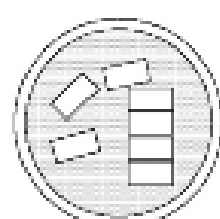
APAGAR EL C GARRILLO
OBLIGATORIO



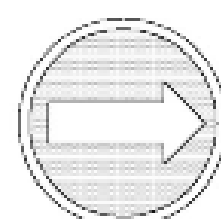
FJO
USO DE PROTECTOR



PASO DE PEATONES



CORRECTAMENTE
OBLIGATORIO APILAR



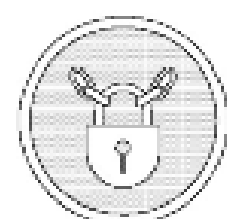
OBLIGATORIO A
DIRECCIÓN



USO DE INVÁLIDOS

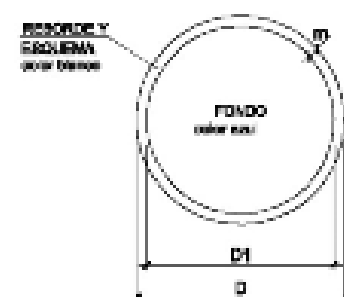


OBLIGATORIO
CONTROLAR EL
EXTINTOR



MANTENGA CERRADO

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	h
604	604	86
700	579	71
801	557	56
910	538	41
1000	522	26
1100	506	11



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSIÓN



RIESGO RADIACIÓN



RIESGO CARGAS
CAPENDIDAS



RIESGO INTOXICACIÓN



RIESGO CORROSIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



RIESGO INDETERMINADO



CAÍDA DE OBJETOS



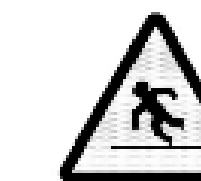
DESPRENDIMIENTOS



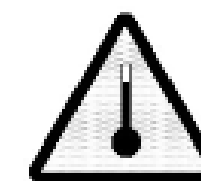
MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO



CAÍDA A DISTINTO
NIVEL



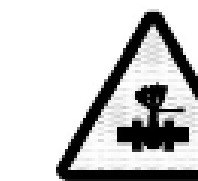
CAÍDA A MISMO
NIVEL



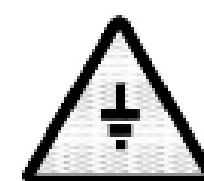
ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESIÓN



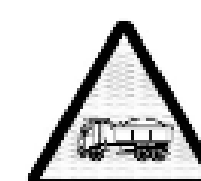
TIERRAS PUESTAS



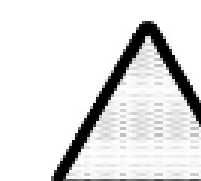
RADIACIONES
LÁSER



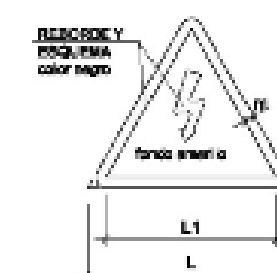
PASO DE
CARRETILLAS



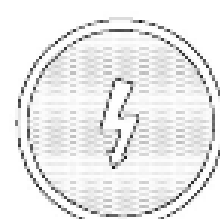
PELIGRO



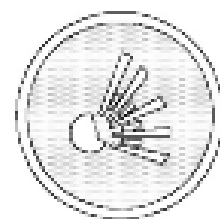
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



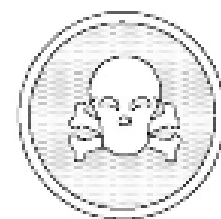
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	R
604	480	30
430	340	21
297	240	15
215	174	11
148	121	8
105	87	5



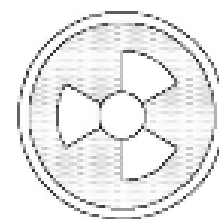
RIESGO
ELÉCTRICO



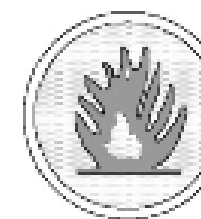
RIESGO
DE EXPLOSIÓN



RIESGO
DE INTOXICACIÓN

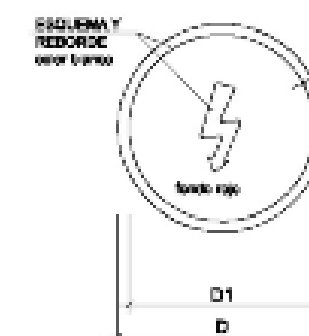


RIESGO
DE RADIACIÓN

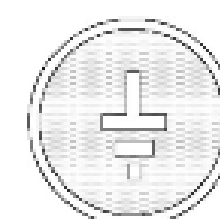


RIESGO
DE INCENDIO

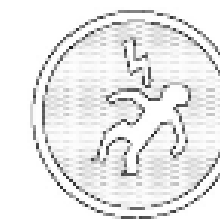
SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



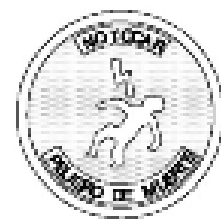
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	R
604	504	50
430	376	27
297	247	18
215	180	11
148	120	8
105	85	5



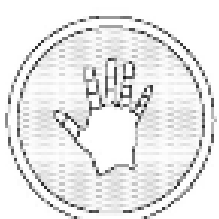
TIERRAS PUESTAS



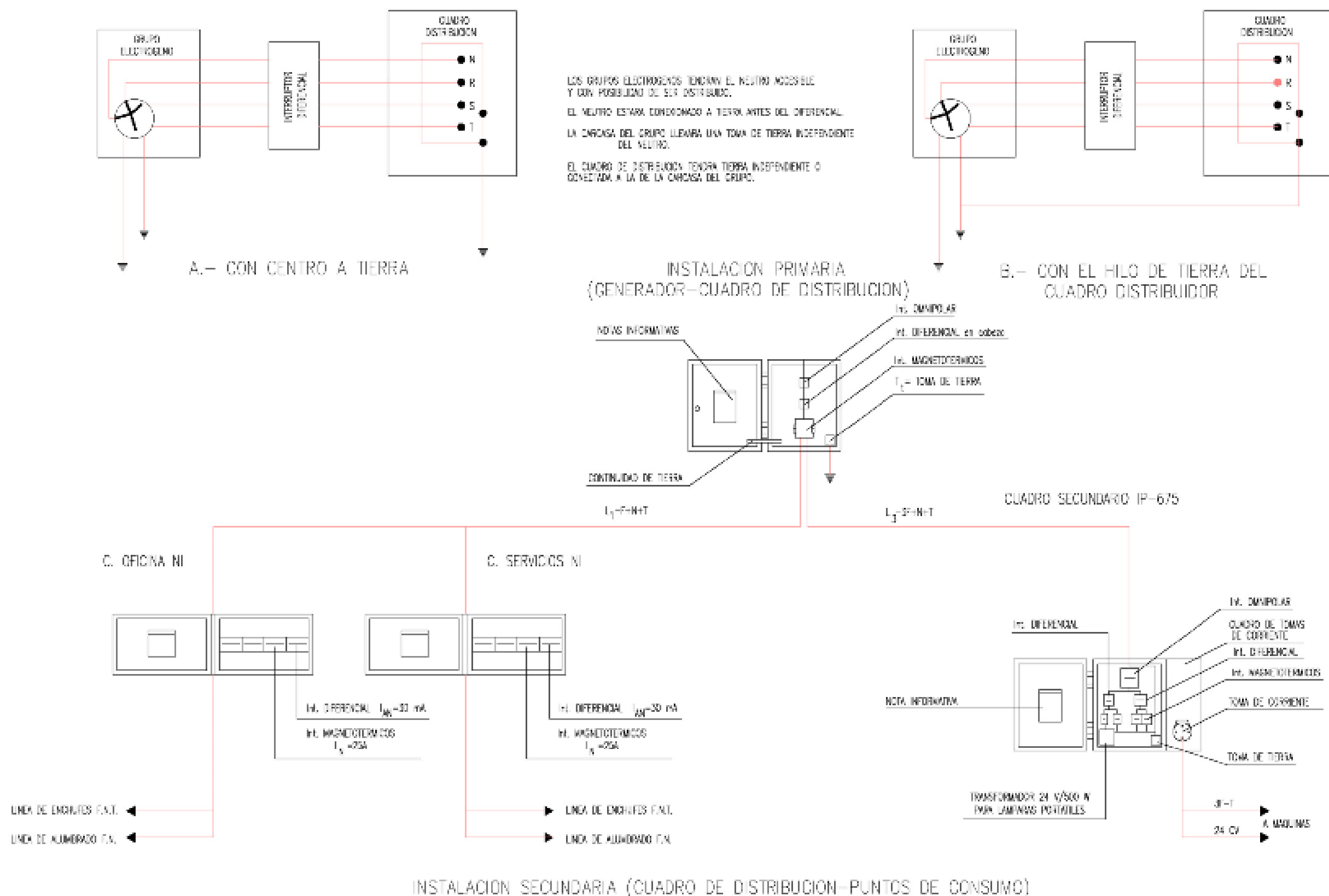
RIESGO
ELÉCTRICO



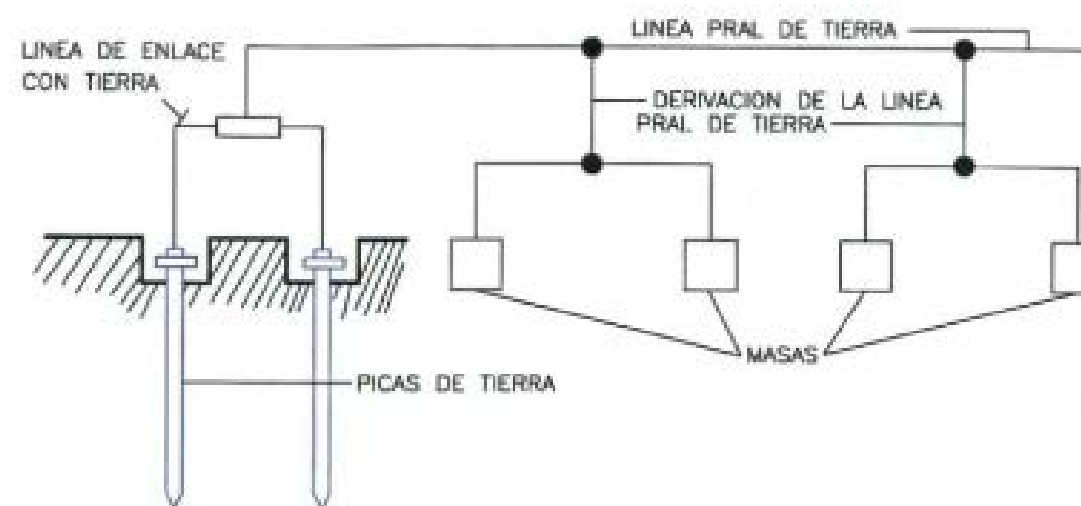
RIESGO
ELÉCTRICO



RIESGO
DE CORROSIÓN



ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODO

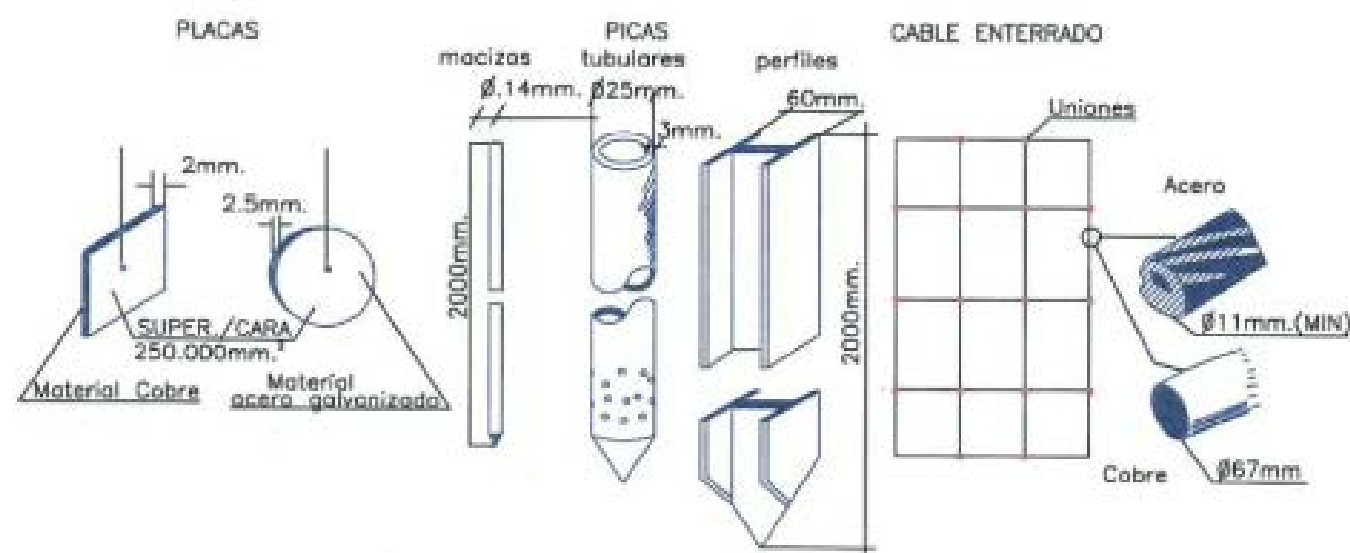


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R = 0.8 \frac{\rho}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2\rho}{L}$
ρ , resistividad del terreno (Ohm-m) P , perímetro de la placa (m) L , longitud de la pica o del conductor (m)	

La resistencia de tierra debe ser de tal valor, que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 v. para locales conductores, 50 v. para locales aislantes.-

ANEJO Nº 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	1	4.1	RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA	5
2	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	1	4.2	RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	6
2.1	LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA	1	4.3	RESPECTO A OTROS ASUNTOS.....	6
2.1.1	GENERALES	1	5	CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES	6
2.1.2	SEÑALIZACIONES	2	5.1	CONDICIONES GENERALES	6
2.1.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2	5.2	PRESCRIPCIONES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6
2.1.4	EQUIPOS DE TRABAJO	2	5.2.1	CONDICIONES GENERALES	6
2.1.5	SEGURIDAD EN MÁQUINAS.....	2	5.2.2	CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y USO, JUNTO CON LAS NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA DETERMINADOS TRABAJADORES.....	7
2.1.6	PROTECCIÓN ACÚSTICA	2	5.3	PRESCRIPCIONES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	10
2.1.7	OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.....	2	5.3.1	CONDICIONES GENERALES	10
2.2	LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	3	5.3.2	CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, JUNTO CON LAS NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS	11
2.3	LEGISLACIÓN APLICABLE AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	3	5.4	PRESCRIPCIONES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS.....	16
2.4	LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	3	6	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	16
3	NORMAS Y DISPOSICIONES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN LA OBRA	3	6.1	CONDICIONES GENERALES	16
3.1	CONDICIONES GENERALES	3	6.1.1	NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES	16
3.2	OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	4	6.1.2	NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR LOS MONTADORES DE LA SEÑALIZACIÓN	17
3.2.1	OBLIGACIONES LEGALES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, CONTENIDAS EN EL ARTÍCULO 11 DEL RD 1.627/1997	4	6.2	SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO	17
3.2.2	OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4	6.2.1	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	17
3.2.3	OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	5	6.3	SEÑALIZACIÓN VIAL	17
3.3	CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.....	5	7	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	17
4	SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	5	7.1	ACCIONES A SEGUIR.....	17
			7.2	ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS	18

7.3	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	18
7.4	ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	19
7.5	MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS	19
7.6	REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO	19
8	NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS	19
9	NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS	19
10	NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD	19
10.1	MEDICIONES	19
10.2	VALORACIONES ECONÓMICAS	19
10.2.1	VALORACIONES	19
10.2.2	PRECIOS CONTRADICTORIOS	20
10.2.3	ABONO DE PARTIDAS ALZADAS	20
10.2.4	RELACIONES VALORADAS	20
10.3	CERTIFICACIONES	20
10.4	REVISIÓN DE PRECIOS	20
10.5	PREVENCIÓN CONTRATADA POR ADMINISTRACIÓN	20
11	NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN	20
11.1	EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	21
11.2	LIBRO DE INCIDENCIAS	21
11.3	LIBRO DE ÓRDENES	21
11.4	CLÁUSULAS PENALIZADORAS	21
12	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS	22
12.1	TRABAJADORES AUTÓNOMOS	22
13	FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS	22
13.1	INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	22

13.2	INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO APROBADO	22
------	---	----

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud a los que les son aplicables este Pliego de Condiciones son Memoria, Planos, Pliego de Condiciones Particulares y Presupuesto. Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución de la obra, siendo todos ellos compatibles entre sí y complementándose; formando un cuerpo inseparable.

El citado Estudio, forma parte del proyecto de ejecución de la obra y deberá llevarse a la práctica mediante el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que elaborará cada Contratista, y en el que deben analizarse desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud según establece el Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre.

El presente pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de la obra, el cual tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista, Subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.
- Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Propiciar un determinado programa formativo - informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

2.1 LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el siguiente listado legislativo:

2.1.1 Generales

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Título II (Capítulos de 1 a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. **(O.M. de 9 de marzo de 1.971).**

Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1a, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. **(O.M. de 28 de agosto de 1.970)**

Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

Real Decreto 2177/04, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/97, 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 604/06, de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el

Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

Ordenanzas Municipales

Estatuto de los Trabajadores. **Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994.**

Notificación de Accidentes de Trabajo. **Orden 16/12/1987. B.O.E. 29/12/1987.**

Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

R.D. 171/04 de 30 de Enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.

2.1.2 Señalizaciones

R.D. 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Instrucción 8.3-I.C. “Señalización, Balizamiento y Defensas de Obras”.

“Manual de ejemplos de Señalización de Obras Fijas” del Ministerio de Fomento.

O.C.15/2003 sobre “Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras-remates de obras”.

O.C.301/89 T sobre “Señalización de obras”.

Artículo 60 “Tramos en obras y estrechamientos” el R.G. de Circulación.

Artículo 27 “Proyecto de construcción del R.G. de Carreteras”.

Cláusula 23 “Señalización de la obra” del P.C.A.G.

2.1.3 Equipos de Protección Individual

R.D. 1.407/1.992 modificado por **R.D. 159/1.995**, sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual- EPI.

R.D. 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

R.D. 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo.

R.D. 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

2.1.4 Equipos de Trabajo

R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

2.1.5 Seguridad en Máquinas

R.D. 1.435/1.992 modificado por **R.D. 56/1.995**, 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.

R.D. 1.495/1.986, modificación **R.D. 830/1.991**, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden de 28/06/1.988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM. 1,2 y 3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras.

2.1.6 Protección Acústica

R.D. 1.316/1.989, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1.989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

R.D. 245/1.989, del Mº de Industria y Energía. 27/02/1.989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Orden del Mº de Industria y Energía. **17/11/1.989. Modificación del R.D. 245/1.989, 27/02/1.989.**

Orden del Mº de Industria, Comercio y Turismo. **18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989.**

R.D. 71/1.992, del Mº de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, 27/02/1.989, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Orden del Mº de Industria y Energía. **29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989.**

2.1.7 Otras Disposiciones de Aplicación

R.D. 487/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

Orden de 20/09/1.986: Modelo de libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Orden de 6/05/1.988: Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y centros de trabajo.

R.D. 363/1995. Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

2.2 LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 13/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en:

Artículo 36 Competencias y facultades de los Delegados de prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.

Artículo 37 Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional debido respeto de las informaciones a que tuvieran acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

2.3 LEGISLACIÓN APLICABLE AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 13/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 38 y 39.

2.4 LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- **Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Orden de 27 de junio de 1.997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero**, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

3 NORMAS Y DISPOSICIONES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN LA OBRA

3.1 CONDICIONES GENERALES

El jefe de obra, así como el resto de responsables, deberán conocer el Plan de Seguridad y Salud de la obra, dando las órdenes oportunas para que este se cumpla durante todo el período que dure la ejecución, así como controlar el acatamiento por parte de todo el personal adscrito a la obra, y que cumpla todas las normas insertas en dicho Plan.

Así mismo, y siempre basándose en los accidentes o incidencias que se produzcan o que se prevean como consecuencia de un déficit en el Plan de Seguridad y Salud,

efectuará las correspondientes modificaciones o ampliaciones, comunicándolas a la Dirección de obra.

Se impedirá siempre la exposición de los trabajadores a riesgos graves e inminentes, y en caso de detectar cualquier trabajador adscrito a la obra este tipo de situación lo comunicará para la paralización inmediata de los trabajos, que no se reanudarán hasta que se tomen las medidas y los procedimientos de trabajo adecuados.

Se dará siempre que sea posible prioridad a los elementos de protección colectiva frente a los de protección individual, debiendo tener en cuenta que la señalización y balizamiento de la obra no son propiamente elementos de protección colectiva, sino que sirven para complementar y advertir a dichos elementos.

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

Todos los trabajadores deben estar debidamente equipados con las protecciones individuales necesarias en función del trabajo desarrollado, si bien, y con independencia de su labor, todos deberán disponer de:

- Casco de seguridad, excepto cuando se encuentre en el interior de una máquina.
- Botas de seguridad.
- Traje de trabajo.
- Botas y traje impermeable, en caso de tiempo lluvioso.

Debe entenderse que el uso de estas protecciones no será permanente, sino que serán utilizadas en caso necesario.

Se cuidará que la obra y sus alrededores se encuentren limpios, señalando las zonas de acopios y acordonando la zona de escombros.

Los trabajadores velarán por su propia seguridad, vigilando el estado de los elementos de seguridad (protecciones colectivas e individuales) que le proporcione la empresa Contratista, y exigiendo su cambio cuando se considere necesario, especialmente en el caso de la iluminación provisional y de los elementos contra el riesgo de caídas a distinto nivel.

Los trabajadores adscritos a la obra deberán cumplir las normas establecidas en la obra, no debiendo en ningún momento obviarlas, pues puede ser causa de accidente para el propio trabajador como para otros cercanos. Se incluye en el Anexo 1 de este Pliego de condiciones una relación de medidas de colaboración de los trabajadores en el campo de la Seguridad y Salud.

Se colocarán en diversos puntos de la obra, siempre de manera que sean visibles y con fácil acceso a todos los trabajadores, las obligaciones y prohibiciones a observar. Se incluyen en el Anexo 2 de este Pliego de condiciones dos cuadros que habrán de utilizarse por el Contratista adjudicatario como modelo a seguir, debiendo éste incluir en el Plan de Seguridad y Salud los suyos propios.

3.2 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

3.2.1 Obligaciones legales del Contratista y Subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997

Los Contratistas y Subcontratistas cumplirán las obligaciones legales contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1.997. Son también normativa de obligado cumplimiento el artículo 10 del RD 1.627/1.997 y los artículos 7, 24, 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Será de aplicación la **Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción**, debiendo el Contratista cumplir estrictamente el contenido de dicha Ley, salvo las excepciones que quedan recogidas en el artículo 5, en su apartado 3, y bajo la autorización de la Dirección Facultativa.

3.2.2 Obligaciones específicas del Contratista con relación al contenido de este Estudio de Seguridad y Salud

El Contratista cumplirá y hará cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Elaborará en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre., por la que se establece el "libro de incidencias", que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección

Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Presentará el Plan de Seguridad y Salud al Coordinador en materia de Seguridad y Salud antes del comienzo de la obra, para que pueda componer y tramitar el informe oficial preceptivo ante la dependencia de la Administración a la que está adscrita esta obra. Realizar cuantos ajustes sean necesarios para que el informe sea favorable y esperar la aprobación expresa del Plan otorgada por esa dependencia oficial, sin comenzar la obra antes de que esta se produzca documentalmente.

Notificará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud que se apruebe.

En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del Plan de Seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.

Trasmitirá la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, Subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

Entregará a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

Montará a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; la mantendrá en buen estado, ordenará su cambio de posición y retirada, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, Subcontratistas o autónomos.

Proporcionará a los trabajadores las instalaciones de seguridad y salud necesarias para los locales destinados a estos. Además, las mantendrá en buen estado de confort y limpieza; realizará los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, Subcontratistas o autónomos.

Cumplirá fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

Colaborará con el Coordinador de en materia de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Incluirá en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

El Contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los Subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de Seguridad y Salud que a dichos Subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de esta medida en los contratos que se establezcan entre los Subcontratistas y los trabajadores autónomos.

El Contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas Subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

3.2.3 Obligaciones legales de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos cumplirán las obligaciones legales contenidas en el artículo 12 del RD 1.627/1.997. Son también normativa de obligado cumplimiento el artículo 10 del RD 1.627/1.997 y los artículos 15, 24, 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como el RD 1.215/1.997, de 18 de julio, y el RD 773/1.997, de 30 de mayo.

De igual forma que en el apartado anterior, será prescriptivo lo indicado en la Ley 32/06 referente a la subcontratación en el Sector de la Construcción.

3.3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Queda prohibida la realización de hogueras en toda el área afectada por la obra; además, no se emplearán mecheros, realizarán soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

El Contratista queda obligado a suministrar en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran

quedarían reducidas al campo teórico. Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96, que se ubicarán a lo largo de toda la obra. Además, toda la maquinaria deberá disponer de extintor de incendios portátil.

Se deberá comprobar periódicamente el buen estado de los extintores, procediendo a su sustitución o reposición en caso necesario.

Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS
En caso de incendio, descuelgue el extintor.
Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

Los extintores cumplirán las especificaciones y demás observaciones respecto a ellos incluidas dentro del apartado "Prescripciones y condiciones técnicas de las protecciones colectivas".

4 SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

4.1 RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA

El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.

La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.

La protección colectiva no puede ser en ningún caso sustituida por equipos de protección individual.

No aumentará los costos económicos previstos ni implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.

No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.

Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

4.2 RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este Estudio de Seguridad y Salud.

Deberán contar en todo momento con el marcado "CE" correspondiente y estar de acorde a la normativa vigente que regula su fabricación, distribución y uso, incluyendo la normativa específica no incluida por omisión en el presente documento o publicación posterior.

No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este Estudio de Seguridad y Salud.

4.3 RESPECTO A OTROS ASUNTOS

El Plan de Seguridad y Salud, debe dar respuesta como mínimo a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

5 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES

5.1 CONDICIONES GENERALES

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los R.D. 1.215/1.997, 1.435/1.992 y 56/1.995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE" y su declaración de conformidad, el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

5.2 PRESCRIPCIONES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

5.2.1 Condiciones generales

Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud".

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se han propuesto las protecciones colectivas decididas en función de las características de la obra y de los trabajos a efectuar; si el Contratista adjudicatario presenta en su Plan de Seguridad y Salud propuestas alternativas, estas requerirán para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad, así como la correspondiente justificación técnica.

Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación, y como mínimo dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Serán desmontadas de inmediato las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dado cuenta al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

5.2.2 Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

Todas las operaciones que por su naturaleza supongan un riesgo inherente de caída al vacío se tomarán cuantas medidas sean necesarias para asegurar el amarre de los operarios y objetos.

Todos los operarios dispondrán de una línea de vida. De igual forma, durante el desmontaje de la barrera, el elemento a desmontar estará en todo momento sujeto para evitar una posible precipitación al vacío. Mientras se efectúen este tipo de trabajos estarán completamente prohibidos los trabajos a una cota inferior, en un tramo limitado por el área estricta del tajo más sendas bandas a cada lado, de la longitud suficiente para garantizar en todo momento la seguridad de operarios y terceros que pueden estar a una cota inferior.

Durante las operaciones de desmontaje de barrera actual y montaje de la nueva existirá un período de tiempo en el cual el puente se encontrará sin ningún elemento de contención. Con objeto de minimizar los riesgos inherentes a esta operación se dispondrá en dicha zona de una barrera provisional tipo New Jersey de PVC debidamente lastrada con arena o, en su defecto, una barrera del mismo tipo prefabricada de hormigón, debidamente anclada.

El desmontaje se realizará por fases, cada una en una longitud tal que establezca un equilibrio entre los criterios de facilidad y agilidad de montaje y el criterio de seguridad del puente, por el cual no se podrá dejar un tramo considerable del puente carente de la barrera de contención. La longitud de cada fase y el número en que se dividirá esta actuación será aprobada por la Dirección Facultativa.

Vallas de cerramiento

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Encofrados

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

Redes Perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral de las losas en los trabajos de estructura y sustitución de barreras y/o barandillas, se hará mediante la utilización de redes perimetrales.

Las características de las redes, como mínimo deberán ser:

- Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100mm. como máximo.
- La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.
- La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.
- Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm. de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.
- Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm. de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.
- La altura de las redes deberá ser tal que se garantice su efectividad en caso de caída de cascotes, herramientas o, incluso, personal.

El Contratista deberá disponer los puntos de anclaje seguros en la estructura o en elementos auxiliares a ésta, de tal forma que se garantice la efectividad de las redes perimetrales. Para ello, se deberá estudiar el proceso constructivo a realizar y definir los puntos de anclaje necesarios. En cualquier caso, se deberá realizar una prueba de carga de las redes de protección.

Se deberá realizar un mantenimiento periódico de las mismas, verificando su estado de conservación. La prueba de carga se deberá realizar tantas veces como ocasiones se disponga la red o se modifiquen los puntos de anclaje.

Los diferentes tramos que conformen la red de protección, deberán estar debidamente cosidos entre sí, disponiendo, como mínimo de 4 anclajes cada una o sistema equivalente que garantice la estabilidad de los elementos de forma individual.

La red de protección deberá ser compatible con los trabajos de reparación del puente, debiéndose definir los anclajes garantizando la correcta ejecución de los trabajos, no pudiendo ser ésta motivo alguno de retraso en la ejecución de las obras.

Durante la colocación de estos elementos de protección se deberá contar con los medios auxiliares necesarios o con el personal técnico apropiado (alpinistas) de tal forma que se garantice la segura disposición de las redes de protección.

Interruptor diferencial de 300 mA

- Especificación técnica: Interruptor diferencial de 300 mA., incluso parte proporcional de instalación y retirada. Serán nuevos, a estrenar.
- Descripción técnica: Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Instalación: En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.
- Mantenimiento:

- Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Conexiones eléctricas de seguridad: Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

Transformador de seguridad a 24 V. (1000W.)

- Especificación técnica: Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 V., y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v., cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

- Norma de obligado cumplimiento
 - La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, (zonas mojadas, encharcadas y similares), se realizará a 24 v., utilizando el transformador específico para ello.
 - Esta norma será cumplida por todos los trabajadores de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

Barandillas por hincas de pie derecho al terreno

Especificación técnica: Barandillas por hincas en terrenos formados por: pies derechos tubulares; barandilla y barra intermedia de tubos de acero, pintados anticorrosión., y rodapié de madera de pino, incluso parte proporcional de montaje, cambios de posición y retirada.

Calidad: Todo el material constitutivo de estas barandillas será nuevo, a estrenar.

Pies derechos:

- Los soportes serán pies derechos por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de pasadores para sustentación de barandillas tubulares con rodapié de madera.
- Los materiales constitutivos de los pies derechos serán tubos de acero con pintado anticorrosión. Tapado mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior, esta última instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo.

Barandilla

- La barandilla se formará por fragmentos tubulares de acero con pintado anticorrosión.
- Si los tubos carecen de topes de inmovilización extremos, esta se logrará mediante el atado con alambre.

Señalización

- Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales constitutivos.

Rodapié

- El rodapié será de madera de pino, idénticamente señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar su utilización en otros menesteres.

Normas para el montaje de barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca al borde de terrenos:

- Se replantearán retranqueadas como mínimo a 2 m., de la línea de corte superior del terreno antes de iniciarse la excavación, para evitar que los montadores corran el riesgo que pretenden evitar.
- Se montarán completas con todos los componentes.
- No se dismantelarán hasta que el riesgo haya desaparecido.
- Esta protección tendrá un mantenimiento continuo hasta la desaparición del riesgo.

Barandillas

La protección del riesgo de caída al vacío viene marcada por la posible existencia de bordes perimetrales del tablero sin protección de forma provisional, creando una importante exposición al riesgo que deberá ser reducida mediante la utilización de barandillas provisionales, así como de los EPIS correspondientes.

En la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al tablero se realizará según lo dispuesto en Planos y a las conductas de buena ejecución de los trabajos.
- Se preferirán anclajes físicos frente a los mecánicos (gatos de apriete), incluso serán válidos "tochos" de acero hincados o taladrados al tablero.

Anclajes para Cinturones de Seguridad

El Plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

- Se prevé la colocación de anclajes en el tablero, en los diferentes procesos de reparación, cuando se efectúen trabajos que impliquen caída desde altura.
- Deben ser anclajes especiales Ancim o similar para amarre de cinturones de seguridad recibidos a la estructura.
- Anclajes fabricados en acero, entre 6 y 12 mm., de diámetro, recibidos a la estructura.
- Serán nuevos, a estrenar.

Cuerdas Fiadoras Para Cinturones de Seguridad:

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 20 mm, etiquetadas certificadas "N"; por AENOR.

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Cuerdas fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 20 mm., y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 20 kN Kg., emitido por su fabricante. Estarán etiquetadas como producto certificado de seguridad "N" por AENOR.

Lazos de amarre: Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

Las cuerdas fiadoras para los cinturones de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:

- Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10 %.
- Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
- Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.
- Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

Cuerda de guía segura de cargas

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olifine. Serán nuevas, a estrenar.

- Normas para el manejo de las cuerdas de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa:
 - Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de un cuerda de guía, para ser manejada a través de ella por los trabajadores.
 - Queda tajantemente prohibido por ser un riesgo intolerable: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

Extintores de incendios

Extintores de incendios, modelo POLVO POLIVALENTE para fuegos A, B, C, incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de “tipo universal”, modelo: POLVO POLIVALENTE, dadas las características de la obra a construir.

Los extintores de incendios se instalarán en los siguientes lugares:

- Instalaciones provisionales para los trabajadores.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Acopios especiales con riesgo de incendio. Combustibles, pinturas, disolventes.
- Extintores móviles para maquinaria.

El mantenimiento y la normativa para la buena conservación e instalación de los extintores de incendios es el siguiente:

- Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

Portátiles de iluminación contra deflagraciones

Especificación técnica

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica formados por: portalámparas estancos; rejilla contra los impactos; Lámpara de 100 W; gancho para cuelgue; mango de sujeción de material aislante; manguera antihumedad de 300 m de longitud. Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Características técnicas

- Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.
- Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento

- Se conectarán en los toma corrientes instalados en los cuadros eléctricos de distribución de zona.
- Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuara a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.
- Responsabilidad
- Cada empresario interviniente en esta obra, será responsable directo de que todos los portátiles que use cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los trabajadores autónomos de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

5.3 PRESCRIPCIONES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.3.1 Condiciones generales

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su uso.

Todos los equipos tendrán la marca "CE", según las normas EPI, teniendo autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

El Contratista incluirá en su "Plan de Seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Datos del parte de entrega de Epis
Número del parte.
Identificación del Contratista.
Empresa afectada por el control, sea Contratista, Subcontratista o un trabajador autónomo.
Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
Oficio o empleo que desempeña.
Categoría profesional.
Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.3.2 Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos

Botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC

Especificación técnica:

Unidad de par de botas contra los riesgos en los pies, comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje y loneta reforzada contra los desgarros. Dotada de puntera y talones reforzados con loneta y serraje. Con suela de goma contra los deslizamientos y plantilla contra el sudor.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97
- UNE.EN 345/93 + A1797
- UNE.EN 345-2/96
- UNE.EN 346/93 + A1/97
- UNE.EN 346-2/96
- UNE.EN 347/93 + A1/97
- UNE.EN 347-2/96

Obligación de su utilización:

- Durante la realización de todos los trabajos que requieran la garantía de la estabilidad de los tobillos y pies de cualquier persona.
- Ámbito de obligación de su utilización
- Toda la superficie de la obra una vez desaparecido el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Los que están obligados a la utilización de botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC:
- Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen las instalaciones de la obra.
- Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos de albañilería y similares a los descritos.

Botas de PVC., impermeables

Especificación técnica:

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

- Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.
- Ámbito de obligación de su utilización
- En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.
- Peones especialistas de excavación, cimentación. Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros. Enlucidores. Escayolistas, cuando fabriquen escayolas. Peones ordinarios de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.
- Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

Casco de seguridad

Especificación técnica:

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96

Ámbito de obligación de su utilización:

- Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del interior de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.
- Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Cascos protectores auditivos

Especificación técnica:

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 352- 1/94
- UNE.EN 352-2/94
- UNE.EN 352-3/94

Ámbito de obligación de su utilización

- En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. medidos con cronómetro en la escala 'A'.
- En toda la obra, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":

Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.

Capataz de control de este tipo de trabajos.

Cinturón de seguridad de sujeción

Especificación técnica:

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 358/93
- UNE.EN 361/93

Obligación de su utilización:

- En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización

- En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":

- Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares).

Faja de protección contra sobre esfuerzos

Especificación técnica:

Unidad de faja de protección contra sobre esfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización:

- En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobre esfuerzos:

- Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.
- Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

Faja contra las vibraciones:

Especificación técnica

Unidad de faja elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "Velcro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Ámbito de obligación de su utilización

- En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del análisis de riesgos de la memoria.

Gafas de protección contra la proyección de partículas

Especificación técnica:

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 167/96
- UNE.EN 168/96

Obligación de su utilización:

- En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización:

- En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

- Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos y martillos rompedores.
- En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

Gorros de lona o algodón

Especificación técnica:

Unidad de sombrero "gorra visera" contra el riesgo de insolación. Utilizable si no existen otros riesgos para la cabeza. Fabricado en loneta de algodón. Ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas ocultas.

Ámbito de obligación de su utilización:

- En aquellos trabajos realizados en alrededor de la obra expuestos a fuerte insolación sin riesgo de golpes en la cabeza.
- Zonas determinadas y tareas específicas a realizar en la obra.

Los que están obligados su uso:

- Trabajadores que participen en movimientos horizontales de tierras, compactaciones y tareas de topografía sin otros riesgos para la cabeza.

Guantes de cuero flor y loneta

Especificación técnica

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 388/95

Obligación de su utilización:

- En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales.
- Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.
- En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización:

- En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:

- Peones en general.

Guantes de goma o látex

Especificación técnica:

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización:

- Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización

- En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

- Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.
- Albañiles en general.
- Cualquier trabajador cuyas labores sean similares por analogía a las descritas.

Mandil de cuero

Especificación técnica:

Unidad de mandil delantal de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna. Fabricado en serraje; dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE., según normas E.P.I.

Ámbito de obligación de su utilización:

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de manipulación de hormigón, encofradores o trabajos asimilables.

Mascarilla de papel filtrante contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

Obligación de su utilización:

- En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de obligación de su utilización:

- En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo:

- Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

Muñequeras contra los sobreesfuerzos

Especificación técnica:

Unidad par de manoplas. Fabricadas totalmente en cuero flor, palma y dorso; ajustables mediante unas bandas textiles elásticas ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 388/95

Ámbito de obligación de su utilización:

- Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Muñequeras antivibratorias

Especificación técnica:

Unidad par de muñequeras. Fabricadas totalmente en cuero flor, palma y dorso; ajustables mediante unas bandas textiles elásticas ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 388/95

Ámbito de obligación de su utilización:

- Trabajos de carga y descarga de objetos en general.
- Utilización de maquinaria (martillos rompedores, etc.).

Prendas reflectantes

Especificación técnica:

Unidad de chaleco, pantalón, manguitos y polainas reflectantes para ser visto en lugares con escasa iluminación. El chaleco estará formado por peto y espalda. Estarán fabricados en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. En el caso del chaleco, manguitos y polainas, estos será ajustable a la cintura mediante unas cintas de "Velcro".

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE.EN 471/95 + ERRATUM/96
- UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96

Ámbito de obligación de su utilización:

- La utilización de chaleco reflectante será obligatoria en todo el recinto de la obra para todos los trabajadores y personal que se encuentre en su interior y que no se encuentren dentro de alguna máquina.
- El equipo completo (chaleco, pantalón, polainas y manguitos) será empleado por todo el personal que desempeñen su tarea en horario nocturno o con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.
- Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)

Especificación técnica:

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- UNE 863/96
- UNE 1149/96

Obligación de su utilización

- En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización:

- En toda la obra.

Los que están obligados la utilización de trajes de trabajo:

- Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

5.4 PRESCRIPCIONES Y CONDICIONES TÉCNICAS DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

El personal encargado del manejo de una máquina o una máquina-herramienta determinada debe ser especialista o tener suficiente experiencia en su manejo, además de encontrarse debidamente autorizado por la empresa, pues está demostrado por la experiencia que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA
Fecha:
Nombre del interesado que queda autorizado:
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
Lista de máquinas que puede usar:
Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.
Sello del Contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

Todos los equipos deben estar siempre en perfectas condiciones mecánicas, para llevar a cabo el trabajo de un modo seguro.

El montaje, uso y mantenimiento de la máquina se efectuará de acuerdo con lo estipulado por el fabricante, tanto en forma como en plazos.

La maquinaria pesada estará equipada con:

- Luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Bocina automática de retroceso.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor de incendios portátil.

- Carcasas protectoras anti atrapamientos.

Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de seguridad y protección de la maquinaria.

Las operaciones de ajuste, mantenimiento y arreglo de maquinaria solamente será realizado por el personal específicamente especializado.

Las herramientas y equipos de funcionamiento irregular o defectuosos deben retirarse inmediatamente del trabajo y en caso de poderse reparar, hacerlo adecuadamente antes de volverlos a utilizar. Si no pudiesen ser retirados, se señalará adecuadamente para evitar su conexión.

No se puede sobrepasar la capacidad nominal de cualquier tipo de máquina o herramienta, así como la imposibilidad de efectuar modificaciones en los mismos que puedan reducir su capacidad original.

Se prohíbe efectuar izados de carga cuando, por acción del viento, se ponga en peligro de manejo la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el constructor de la máquina a este fin. Análogamente se puede aplicar en el caso de riesgo de personal de la obra.

Queda terminantemente prohibida la estancia o circulación sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas; así mismo, se prohíbe el traslado de trabajadores por la obra en vehículos no destinados a tal fin.

Cuando los maquinistas tengan imposibilitada la visibilidad de la totalidad del radio de acción de la máquina, se establecerá un código de actuación, así como se recurrirá a la designación de un señalista o indicador de maniobras. Toda máquina movida por energía eléctrica, que no sea de doble aislamiento, use tensiones de seguridad o la línea sea de separación de circuitos, será obligatoriamente conectada a tierra su carcasa, en combinación con los disyuntores diferenciales a los cuadros de distribución.

Se dispondrá dentro de la zona de obra un área destinada exclusivamente al estacionamiento de la maquinaria cuando esta no se encuentre trabajando y al finalizar la jornada.

6 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

6.1 CONDICIONES GENERALES

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

6.1.1 Normas para el montaje de las señales

La ubicación de las señales se estudiará de modo que estas garanticen su máxima eficacia. Por ello, se establecerá un cambio de emplazamiento periódicamente, para así evitar su integración en el "paisaje habitual de la obra", que conlleva muchas veces a que sean ignoradas por los trabajadores.

Se colocarán siempre a una distancia suficiente del borde de los caminos y vías de circulación, pues constituirían un obstáculo fijo temporal para la circulación, además de la alta probabilidad de que quedaran inutilizadas como consecuencia de los golpes recibidos por la maquinaria.

Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.

6.1.2 Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

"La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisé al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza, ropa de trabajo, guantes de loneta y cuero y botas de seguridad.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual."

6.2 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

6.2.1 Descripción técnica

Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

6.3 SEÑALIZACIÓN VIAL

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas del Ministerio de Fomento.

La señalización vial se trata en profundidad dentro del propio Proyecto de Reparación, siendo de aplicación en cualquier caso las normas e indicaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto. No obstante, en cualquier caso, será de obligado cumplimiento la actual normativa vigente.

El Contratista deberá elaborar, en función de los condicionantes propios de la obra y del momento de ejecución de las obras, los planos definitivos de señalización de acorde a la normativa vigente y en base a los Planos de situaciones provisionales propuestas, adaptando éstos a sus medios auxiliares y a su propio procedimiento constructivo.

7 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

7.1 ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de accidente, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección de los centros asistenciales más próximos, previstos para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario, si bien en el documento planos se adjunta un modelo de cartel de emergencias, en que el Contratista se podrá basar para elaborar el suyo propio.

En caso de accidente acudir a:	
Nombre del centro asistencial:	Será definido por el Contratista en el plan de seguridad.
Dirección:	Será definido por el Contratista en el plan de seguridad.
Teléfono de ambulancias:	Será definido por el Contratista en el plan de seguridad.
Teléfono de urgencias:	Será definido por el Contratista en el plan de seguridad.
Teléfono de información hospitalaria:	Será definido por el Contratista en el plan de seguridad.

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los accesos a la obra y en las instalaciones destinadas a la salud y bienestar para los trabajadores; además se recomienda incluir este cartel en el interior de cada botiquín de primeros auxilios.

7.2 ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

7.3 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	
El Contratista incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales.	
Accidentes de tipo leve.	
<ul style="list-style-type: none"> • Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. • Al Director de Obra de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. • A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales. 	
Accidentes de tipo grave.	
<ul style="list-style-type: none"> • Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. • Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. • A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales 	
Accidentes mortales.	
<ul style="list-style-type: none"> • Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. • Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. • Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. • A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia 	

de accidentes laborales.

7.4 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

7.5 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Se instalará un maletín botiquín en todos los lugares de la obra considerados a lo largo de este Estudio de Seguridad y Salud, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables; antídotos y antisépticos para la picadura de insectos.

Se deberá comprobar periódicamente el buen estado del material, procediendo a su reposición o sustitución en caso necesario.

7.6 REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO

En la obra deberá existir un remanente de material sanitario y será obligatorio reponer este material en cada uno de los maletines existentes una vez se agoten los productos que integren ese material sanitario.

Estará formada dicha reposición por todo el material que haya sido utilizado en curas de emergencia y sea necesario reponer. Para una economía documental, no se reproducen los materiales necesarios que han sido expuestos más arriba.

8 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el Contratista, Subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros.

En el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos.

9 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los Contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el Contratista, Subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

10 NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

10.1 MEDICIONES

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m2., m3., l., Ud., y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por la Dirección de la Obra, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos del capítulo planos y los criterios contenidos en el capítulo de presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de seguridad y salud, se justificarán ante la Dirección de la Obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

10.2 VALORACIONES ECONÓMICAS

10.2.1 Valoraciones

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este Estudio de Seguridad y Salud

Los errores presupuestarios, se justificarán ante la Dirección de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

De acuerdo a lo dispuesto en las “Recomendaciones para la elaboración de los estudios de Seguridad y Salud en las obras de carretera” de la Dirección General del Ministerio de Fomento, no serán de abono aunque sí de medición e inclusión en el Estudio de Seguridad y Salud, las protecciones colectivas y personales mínimas y de utilización exigible en cada una de las diferentes actividades de obra, así como, evidentemente, los servicios e instalaciones que se corresponden con obligaciones empresariales básicas, cuyos costes se retribuyen al contratista en el proyecto y que, por tanto, no deben figurar en el presupuesto.

Las protecciones deben figurar, no obstante, en las mediciones, aunque en cada caso bajo el epígrafe de “mínimas exigibles”, que no irán al presupuesto, pero si serán cuantificadas a efectos de previsiones de compras en el plan de seguridad y salud.

10.2.2 Precios contradictorios

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con la Dirección de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

10.2.3 Abono de partidas alzadas

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con la Dirección de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

10.2.4 Relaciones valoradas

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

10.3 CERTIFICACIONES

Se realizará una certificación mensual, que será presentada a la Administración, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

10.4 REVISIÓN DE PRECIOS

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

10.5 PREVENCIÓN CONTRATADA POR ADMINISTRACIÓN

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

11 NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

El Plan de Seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Ficha de la cuadrilla de la seguridad Y salud
Nombre del puesto de trabajo de prevención:
Fecha:
Actividades que debe desempeñar:
Nombre del interesado:
Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Director de Obra; del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado.
Firmas: El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El jefe de obra y o el encargado. Acepto el nombramiento, El interesado.
Sello y firma del Contratista

Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firma y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

11.1 EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo no podrá ser otorgada:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.
- Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se ajustará al máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y Salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del Plan de Seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del Contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

11.2 LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad en las obras oficiales.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el art 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, El Coordinador de Seguridad durante las ejecución de la obra o en su caso el Director de Obra, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11.3 LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes corrientes de seguridad y salud, de solución inmediata y simple, las plasmará el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, mediante la utilización del "Libro de Órdenes y Asistencias" de la obra; las órdenes las dará poniendo fecha y hora de la orden seguida de la fecha y hora en las que comprueba la ejecución correcta de las mismas. Las anotaciones así expuestas, tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, deberán ser cumplidas por el Contratista adjudicatario y por el resto de empresas y trabajadores autónomos presentes en la obra.

11.4 CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato.

12 CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

EMPRESAS SUBCONTRATISTAS

Se entiende por Subcontratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato.

El Subcontratista, sea persona física o jurídica, habrá de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y al contrato regulador de la parte de la obra o de las instalaciones subcontratadas, los trabajos que haya de desempeñar.

Es obligación del Subcontratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que cada trabajador desempeñe, y que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que individualmente posean aquellos como a las condiciones psicofísicas del propio trabajador.

12.1 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso formalizado contractualmente de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto y al contrato.

El trabajador autónomo habrá de disponer de los medios técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y a su propio contrato regulador los trabajos que haya de desempeñar.

El trabajador autónomo tendrá las cualificaciones adecuadas a los cometidos cuyo desempeño asume, debiendo poseer la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que realice, que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que posea como a sus condiciones síquicas y físicas.

13 FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS

El Director de Obra realizará sus funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para estos profesionales.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, actuará de manera coherente con el Director de Obra.

13.1 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La interpretación de los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y del Director de Obra, en su caso.

13.2 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO APROBADO

La interpretación de los documentos del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el Director de Obra, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

ANEJO Nº 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES GENERALES

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.1 EPI PARA LA CABEZA

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,000				3,000
Total ...					3,000
sys02.001.	3,000 ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	3,000				3,000
Total ...					3,000

sys02.005.	6,000 ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	6,000				6,000
Total ...					6,000

sys02.002.	6,000 ud	Casco de seguridad homologado.			
------------	----------	--------------------------------	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	6,000				6,000
Total ...					6,000

1.2 EPI PARA EL CUERPO

sys02.006.	6,000 ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
------------	----------	--	--	--	--

sys02.003.	1,000 ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato y pantalla interior antiempañante, con cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.			
------------	----------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	6,000				6,000
Total ...					6,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

sys02.009.	2,000 ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
------------	----------	---	--	--	--

sys02.004.	3,000 ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
------------	----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					2,000

1.3 EPI PARA LAS MANOS

sys02.011.	6,000 ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
------------	----------	---	--	--	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
Total ...					6,000

1.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS

sys02.014.	6,000 ud	Par de botas goma reforzada			
------------	----------	-----------------------------	--	--	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
Total ...					6,000

sys02.015.	1,000 ud	Par botas aislantes 5.000 V			
------------	----------	-----------------------------	--	--	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

2.4 PROTECCION ELECTRICA

sys01.006.	1,000 ud	Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparata.			
------------	----------	--	--	--	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

sys01.007.	1,000 ud	Protección eléctrica de instalación de puesta a tierra formada por cable de cobre de 35mm2, picas de 2m de longitud, de acero recubierto de cobre. Resistencia inferior a 20W.			
------------	----------	--	--	--	--

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

2.5 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

sys01.008.	1,000 ud	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y			
------------	----------	---	--	--	--

desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.			Descripción		Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
					1,000				1,000
			Total ...		1,000				
Descripción		Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1,000				1,000			
			Total ...		1,000				
			4	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD					
sys01.009.		1,000 ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.		sys04.001. 1,000 ud Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)				
Descripción		Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1,000				1,000			
			Total ...		1,000				
sys03.002.		1,000 ud	Caseta prefabricada modulada de 15 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración menor de 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		sys04.002. 6,000 ud ud Reconocimiento médico obligatorio.				
3		INSTALACIONES DE BIENESTAR		Descripción Unidades Largo Ancho Alto Parcial					
				6,000					
			Total ...		6,000				
3.1		CASETAS		Descripción Unidades Largo Ancho Alto Parcial					
				3,000					
			Total ...		3,000				
sys04.003.		3,000 h	Encargado de la limpieza y conservación de las instalaciones						
Descripción		Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1,000	3,000			3,000			
			Total ...		3,000				

sys04.004 3,000 h Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposicion de protecciones

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000				3,000
				Total ...	3,000

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
sys01.001.	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Dos euros con noventa y ocho cents.	2,98
sys01.002	Ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metalico	Diez euros con ochenta y tres cents.	10,83
sys01.002.	m2	Colocación y desmontaje de protección de vacío con red de seguridad de poliamida, incluso p.p.de anclaje de cable para sujeción de red y de cable, según OLCVC (O.M.Sept.70), valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie protegida.	Un euro con noventa y tres cents.	1,93
sys01.003	Ud	Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud	Setenta y cuatro euros con diecisiete cents.	74,17
sys01.003.	m	Cable de seguridad para anclaje de arneses individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Cuatro euros con setenta y tres cents.	4,73
sys01.004.	m	Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de escalera tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tabloncillos horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Once euros con noventa y tres cents.	11,93

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
sys01.006.	ud	Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.	Ciento cuarenta y tres euros con ochenta y ocho cents.	143,88
sys01.007.	ud	Protección eléctrica de instalación de puesta a tierra formada por cable de cobre de 35mm2, picas de 2m de longitud, de acero recubierto de cobre. Resistencia inferior a 20W.	Doscientos cincuenta euros con cincuenta y siete cents.	250,57
sys01.008.	ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Cincuenta y seis euros con sesenta y un cents.	56,61
sys01.009.	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	Ochenta y seis euros con veintiocho cents.	86,28
sys02.001.	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada.	Dos euros con cincuenta y siete cents.	2,57
sys02.002.	ud	Casco de seguridad homologado.	Cinco euros con sesenta y nueve cents.	5,69

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
sys02.003.	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato y pantalla interior antiempañante, con cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.	Trece euros con noventa y cinco cents.	13,95
sys02.004.	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Diecisiete euros con tres cents.	17,03
sys02.005.	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas intercambiables, homologado.	Trece euros con noventa y tres cents.	13,93
sys02.006.	ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Veinticuatro euros con quince cents.	24,15
sys02.007.	ud	Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Dieciocho euros con noventa y tres cents.	18,93
sys02.008.	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Veintisiete euros con ochenta y siete cents.	27,87
sys02.009.	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Quince euros con setenta y siete cents.	15,77

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
sys02.010.	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en latex, homologados.	Tres euros con cuarenta y siete cents.	3,47
sys02.011.	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Dos euros con sesenta y cuatro cents.	2,64
sys02.013.	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	Cuarenta y siete euros con sesenta cents.	47,60
sys02.014.	ud	Par de botas goma reforzada	Cuarenta y cinco euros con cuarenta y ocho cents.	45,48
sys02.015.	ud	Par botas aislantes 5.000 V	Cuarenta y cuatro euros con cincuenta y seis cents.	44,56
sys02.016.	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	Sesenta y nueve euros con sesenta y tres cents.	69,63
sys02.017.	ud	Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 50 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de desmontaje y valorada en función del número óptimo de utilizaciones, homologada.	Diecisiete euros con veinticinco cents.	17,25


Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
sys03.001.	ud	Caseta prefabricada modulada de 15,00 m2 de superficie para vestuarios (incluyendo distribución interior e instalaciones) en obras de duración menor de 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	Novcientos veintiún euros con veinticinco cents.	921,25
sys03.002.	ud	Caseta prefabricada modulada de 15 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración menor de 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	Mil doscientos cuarenta y ocho euros con treinta y nueve cents.	1.248,39
sys03.003.	ud	Caseta prefabricada modulada de 15,00 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calentaplatos) en obras de duración		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		menor de 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	Ochocientos sesenta y ocho euros con setenta y ocho cents.	868,78
sys03.004.	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	Veintiséis euros con veinte cents.	26,20
sys03.005.	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	Cuarenta y cuatro euros con sesenta y nueve cents.	44,69
sys03.006.	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	Cuarenta y un euros con cincuenta y dos cents.	41,52

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
sys04.001.	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)	Ciento cuarenta y cinco euros con sesenta y tres cents.	145,63
sys04.002.	ud	ud Reconocimiento médico obligatorio.	Setenta y cuatro euros con treinta y dos cents.	74,32
sys04.003.	h	Encargado de la limpieza y conservación de las instalaciones	Quince euros con dieciséis cents.	15,16
sys04.004	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	Setenta y un euros con ochenta y cinco cents.	71,85

El presente Cuadro de Precios nº 1 consta de 36 precios.

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

Los precios del presente cuadro se aplicarán, única y exclusivamente, en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no llegen a terminarse los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar modificación alguna respecto a los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados, con el incremento de Base de Licitación y la baja correspondiente a la contratación.

0001	sys01.001.	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
				Resto de obra y materiales..... 2,81
				Suma la partida..... 2,81
				Costes indirectos 6,00% 0,17
				TOTAL PARTIDA 2,98

0002	sys01.002.	m2	Colocación y desmontaje de protección de vacío con red de seguridad de poliamida, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y de cable, según OLCVC (O.M.Sept.70), valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie protegida.	
				Mano de obra..... 1,52
				Resto de obra y materiales..... 0,30
				Suma la partida..... 1,82
				Costes indirectos 6,00% 0,11
				TOTAL PARTIDA 1,93

0003	sys01.003.	m	Cable de seguridad para anclaje de arneses individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
				Resto de obra y materiales..... 4,46
				Suma la partida..... 4,46
				Costes indirectos 6,00% 0,27
				TOTAL PARTIDA 4,73

0004	sys01.004.	m	Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de escalera tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tableros horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
				Mano de obra..... 7,56
				Resto de obra y materiales..... 3,69
				Suma la partida..... 11,25
				Costes indirectos 6,00% 0,68
				TOTAL PARTIDA 11,93

0005	sys01.006.	ud	Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de apartament.	
				Mano de obra..... 15,20
				Resto de obra y materiales..... 120,54
				Suma la partida..... 135,74
				Costes indirectos 6,00% 8,14
				TOTAL PARTIDA 143,88

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

0006	sys01.007.	ud	Protección eléctrica de instalación de puesta a tierra formada por cable de cobre de 35mm2, picas de 2m de longitud, de acero recubierto de cobre. Resistencia inferior a 20W.	
				Mano de obra..... 166,44
				Resto de obra y materiales..... 69,95
				Suma la partida..... 236,39
				Costes indirectos 6,00% 14,18
				TOTAL PARTIDA 250,57

0007	sys01.008.	ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
				Resto de obra y materiales..... 53,41
				Suma la partida..... 53,41
				Costes indirectos 6,00% 3,20
				TOTAL PARTIDA 56,61

0008	sys01.009.	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	
				Resto de obra y materiales..... 81,40
				Suma la partida..... 81,40
				Costes indirectos 6,00% 4,88
				TOTAL PARTIDA 86,28

0009	sys02.001.	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada.	
				Sin descomposición
				Suma la partida..... 2,42
				Costes indirectos 6,00% 0,15
				TOTAL PARTIDA 2,57

0010	sys02.002.	ud	Casco de seguridad homologado.	
				Sin descomposición
				Suma la partida..... 5,37
				Costes indirectos 6,00% 0,32
				TOTAL PARTIDA 5,69

0011	sys02.003.	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato y pantalla interior antiempañante, con cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.	
				Sin descomposición
				Suma la partida..... 13,16
				Costes indirectos 6,00% 0,79
				TOTAL PARTIDA 13,95

0012	sys02.004.	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
				Sin descomposición
				Suma la partida..... 16,07
				Costes indirectos 6,00% 0,96

ANEJO Nº 13: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
TOTAL PARTIDA				17,03
0013	sys02.005.	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				13,14
Costes indirectos				0,79
TOTAL PARTIDA				13,93
0014	sys02.006.	ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				22,78
Costes indirectos				1,37
TOTAL PARTIDA				24,15
0015	sys02.007.	ud	Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				17,86
Costes indirectos				1,07
TOTAL PARTIDA				18,93
0016	sys02.008.	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				26,29
Costes indirectos				1,58
TOTAL PARTIDA				27,87
0017	sys02.009.	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				14,88
Costes indirectos				0,89
TOTAL PARTIDA				15,77
0018	sys02.010.	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en latex, homologados.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				3,27
Costes indirectos				0,20
TOTAL PARTIDA				3,47
0019	sys02.011.	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
Sin descomposición				

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
Suma la partida.....				2,49
Costes indirectos				0,15
TOTAL PARTIDA				2,64
0020	sys02.013.	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				44,91
Costes indirectos				2,69
TOTAL PARTIDA				47,60
0021	sys02.014.	ud	Par de botas goma reforzada	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				42,91
Costes indirectos				2,57
TOTAL PARTIDA				45,48
0022	sys02.015.	ud	Par botas aislantes 5.000 V	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				42,04
Costes indirectos				2,52
TOTAL PARTIDA				44,56
0023	sys02.016.	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliester, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				65,69
Costes indirectos				3,94
TOTAL PARTIDA				69,63
0024	sys02.017.	ud	Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 50 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de desmontaje y valorada en función del número óptimo de utilizaciones, homologada.	
Sin descomposición				
Suma la partida.....				16,27
Costes indirectos				0,98
TOTAL PARTIDA				17,25
0025	sys03.001.	ud	Caseta prefabricada modulada de al menos 15,00 m2 de superficie para vestuarios (incluyendo distribución interior e instalaciones) en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en trió, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			Mano de obra.....	29,10
			Resto de obra y materiales.....	840,00
			Suma la partida.....	869,10
			Costes indirectos..... 6,00%	52,15
			TOTAL PARTIDA.....	921,25
0026	sys03.002.	uk	Caseta prefabricada modulada de al menos 15,00 m2 de superficie para aseos o botiquin (incluyendo distribución interior, aparatos sanitarios e instalaciones) en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en trio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejillas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fendílico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra.....	58,20
			Resto de obra y materiales.....	1.119,53
			Suma la partida.....	1.177,73
			Costes indirectos..... 6,00%	70,66
			TOTAL PARTIDA.....	1.248,39
0027	sys03.003.	ud	Caseta prefabricada modulada de al menos 15,00 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calienta platos) en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en trio, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejillas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fendílico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra.....	29,10
			Resto de obra y materiales.....	790,50
			Suma la partida.....	819,60
			Costes indirectos..... 6,00%	49,18
			TOTAL PARTIDA.....	868,78
0028	sys03.004.	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Resto de obra y materiales.....	24,72
			Suma la partida.....	24,72
			Costes indirectos..... 6,00%	1,48
			TOTAL PARTIDA.....	26,20
0029	sys03.005.	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales.....	42,16
			Suma la partida.....	42,16
			Costes indirectos..... 6,00%	2,53
			TOTAL PARTIDA.....	44,69
0030	sys03.006.	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Resto de obra y materiales.....	39,17
			Suma la partida.....	39,17
			Costes indirectos..... 6,00%	2,35
			TOTAL PARTIDA.....	41,52
0031	sys04.001.	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)	
			Sin descomposición	
			Suma la partida.....	137,39
			Costes indirectos..... 6,00%	8,24
			TOTAL PARTIDA.....	145,63
0032	sys04.002.	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida.....	70,11
			Costes indirectos..... 6,00%	4,21
			TOTAL PARTIDA.....	74,32
0033	sys04.003.	h	Encargado de la limpieza y conservación de las instalaciones	
			Mano de obra.....	14,30
			Suma la partida.....	14,30
			Costes indirectos..... 6,00%	0,86
			TOTAL PARTIDA.....	15,16

El presente Cuadro de Precios nº 2 consta de 36 precios.

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Roberto W. Peña Sánchez

4.3. PRESUPUESTOS PARCIALES

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.1 EPI PARA LA CABEZA

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys02.0 01.	3,000	ud	Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada.	2,57	7,71
sys02.0 02.	6,000	ud	Casco de seguridad homologado.	5,69	34,14
sys02.0 03.	1,000	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato y pantalla interior antiempañante, con cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.	13,95	13,95
sys02.0 04.	3,000	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	17,03	51,09
sys02.0 05.	6,000	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	13,93	83,58
Total Cap.					190,47

1.2 EPI PARA EL CUERPO

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys02.0 06.	6,000	ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	24,15	144,90
sys02.0 09.	2,000	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,77	31,54
Total Cap.					176,44

1.3 EPI PARA LAS MANOS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys02.0 11.	6,000	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,64	15,84
Total Cap.					15,84

1.4 EPI PARA PIES Y PIERNAS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys02.0 14.	6,000	ud	Par de botas goma reforzada	45,48	272,88
sys02.0 15.	1,000	ud	Par botas aislantes 5.000 V	44,56	44,56
Total Cap.					<u>317,44</u>

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

2.4 PROTECCION ELECTRICA

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys01.0 06.	1,000	ud	Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta.	143,88	143,88
sys01.0 07.	1,000	ud	Protección eléctrica de instalación de puesta a tierra formada por cable de cobre de 35mm2, picas de 2m de longitud, de acero recubierto de cobre. Resistencia inferior a 20W.	250,57	250,57
Total Cap.					394,45

2.5 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys01.0 08.	1,000	ud	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	56,61	56,61
sys01.0 09.	1,000	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR.	86,28	86,28
Total Cap.					142,89

3 INSTALACIONES DE BIENESTAR

3.1 CASETAS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys03.0 02.	1,000	ud	Caseta prefabricada modulada de 15 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración menor de 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	1.248,39	1.248,39

Total Cap. 1.248,39

4 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
sys04.0 01.	1,000	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)	145,63	145,63
sys04.0 02.	6,000	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	74,32	445,92
sys04.0 03.	3,000	h	Encargado de la limpieza y conservación de las instalaciones	15,16	45,48
sys04.0 04	3,000	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	71,85	215,55
Total Cap.					852,58

4.4. PRESUPUESTOS GENERALES

4.4.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

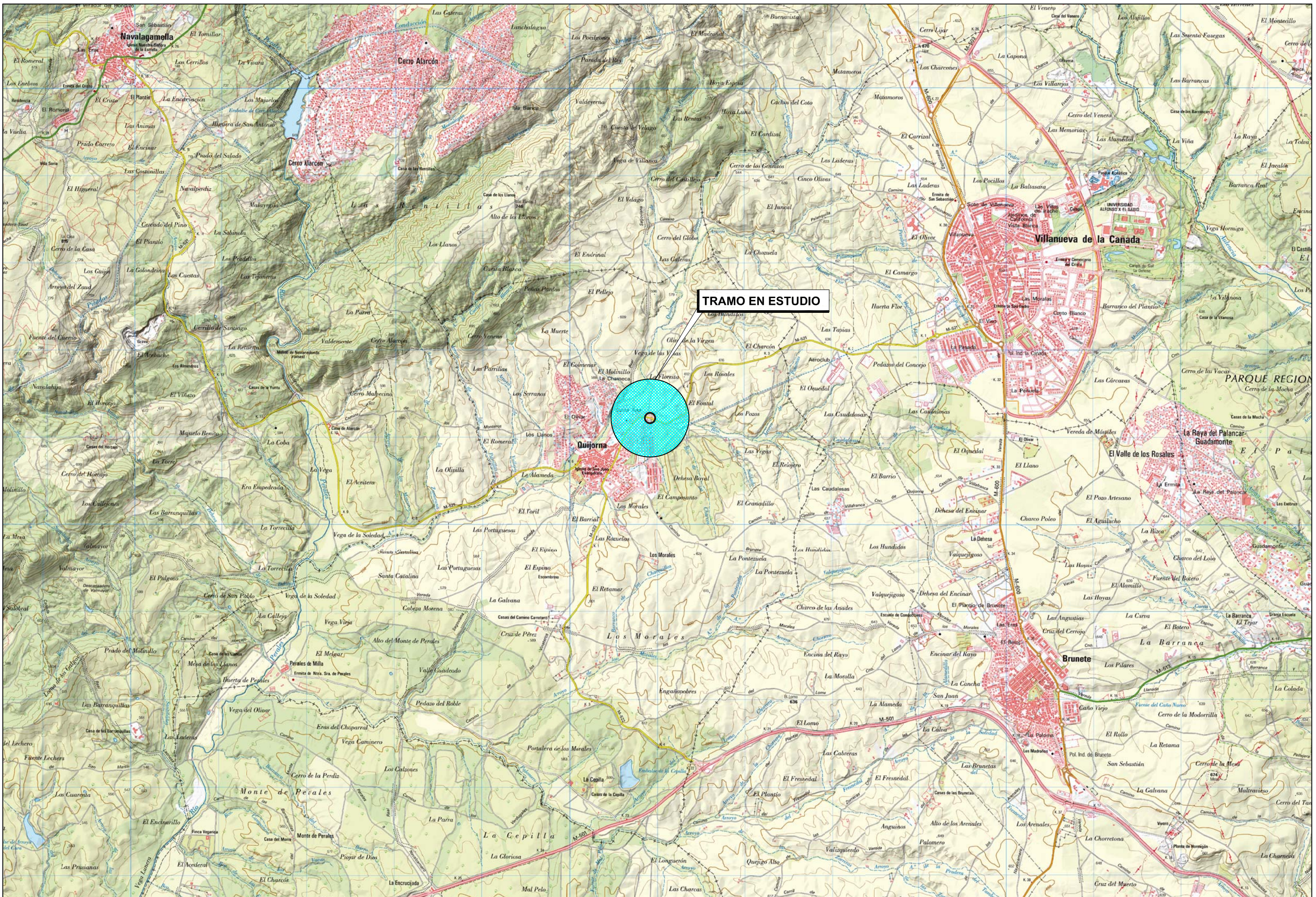
Nº Capítulo	Descripción	Importe
1.1	EPI PARA LA CABEZA	190,47
1.2	EPI PARA EL CUERPO	176,44
1.3	EPI PARA LAS MANOS	15,84
1.4	EPI PARA PIES Y PIERNAS	317,44
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	700,19
2.4	PROTECCION ELECTRICA	394,45
2.5	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	142,89
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	537,34
3.1	CASSETAS	1.248,39
3	INSTALACIONES DE BIENESTAR	1.248,39
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	700,19
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	537,34
3	INSTALACIONES DE BIENESTAR	1.248,39
4	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	852,58
		3.338,50

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

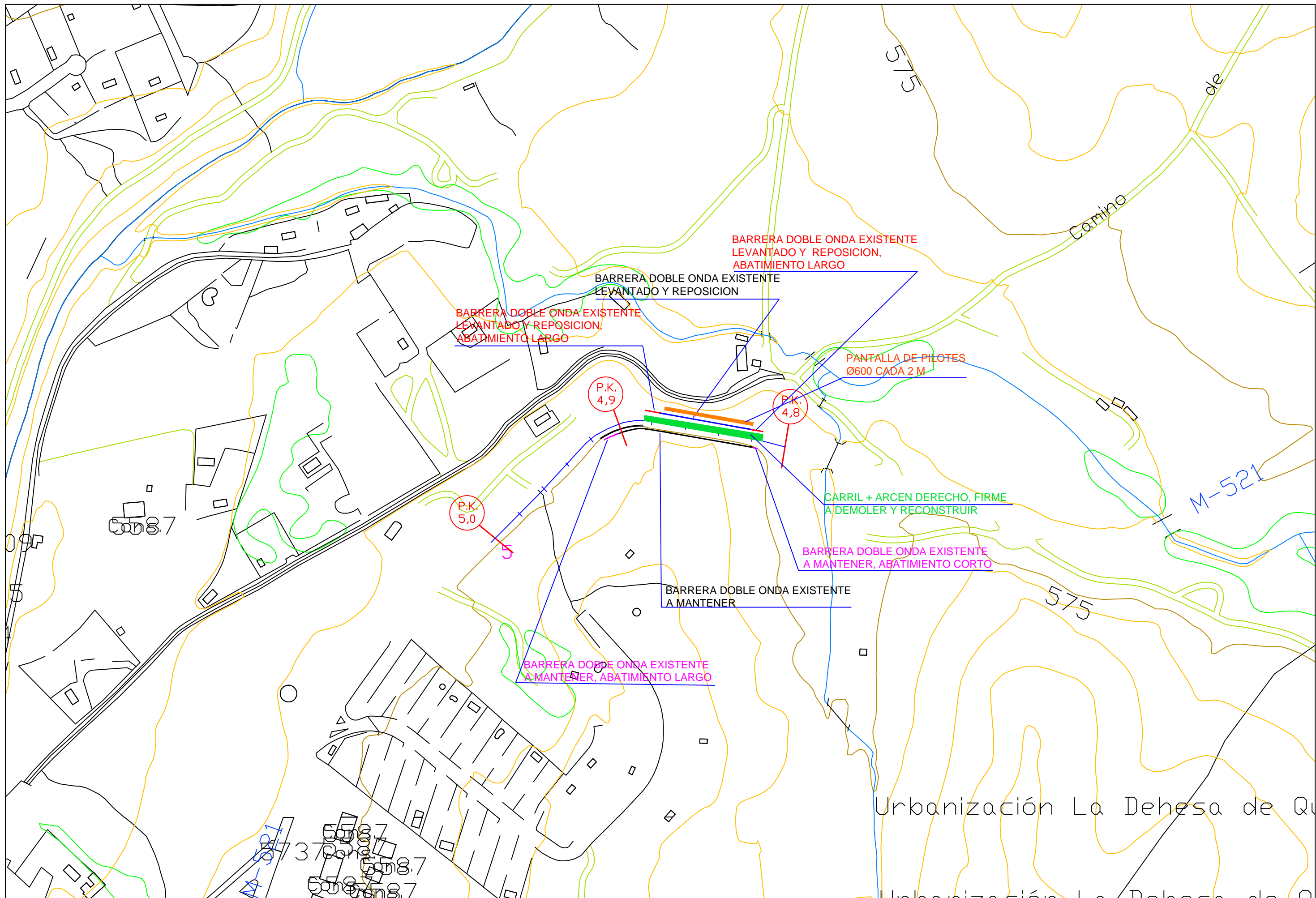


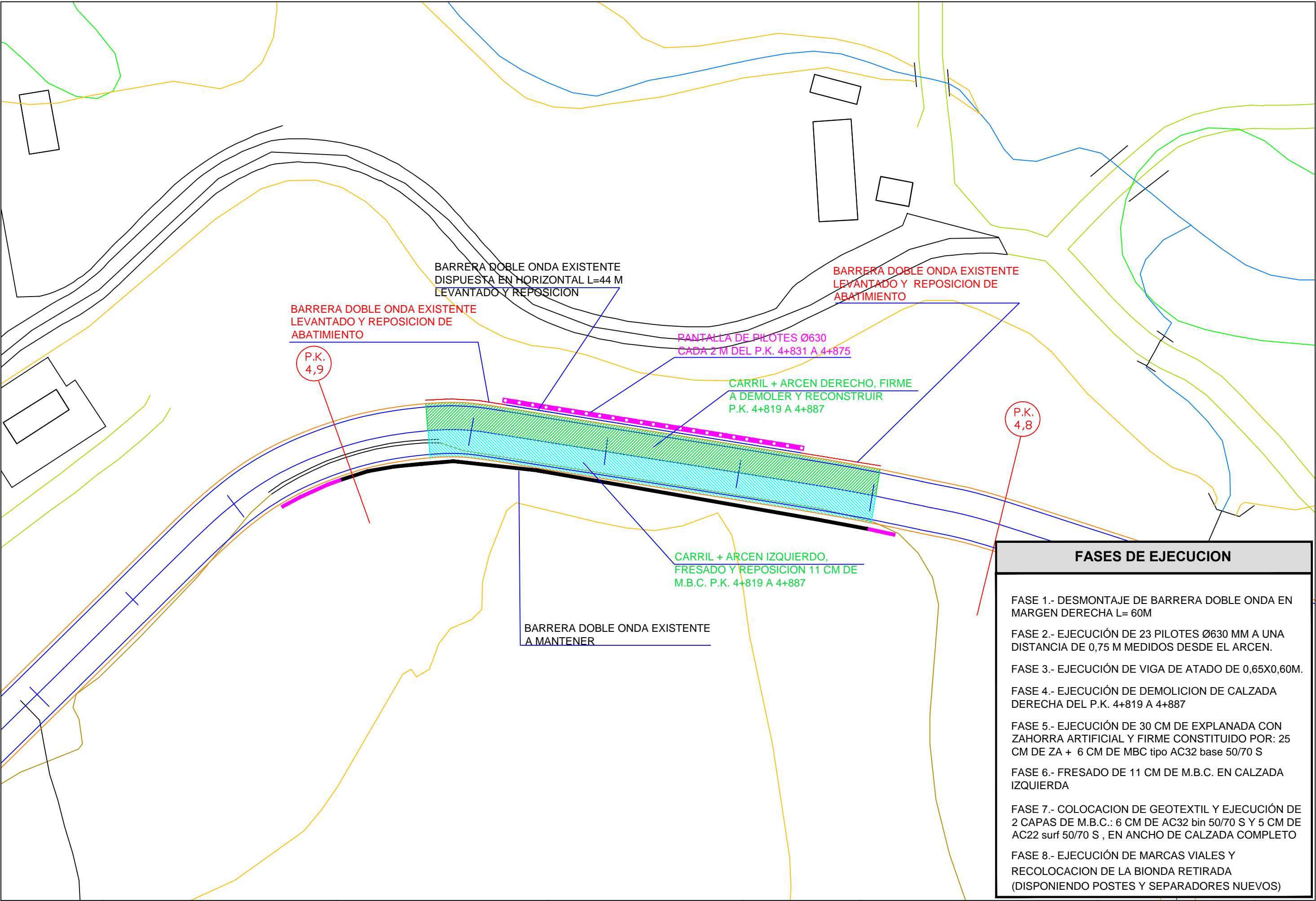
D. Roberto W. Peña Sánchez

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS



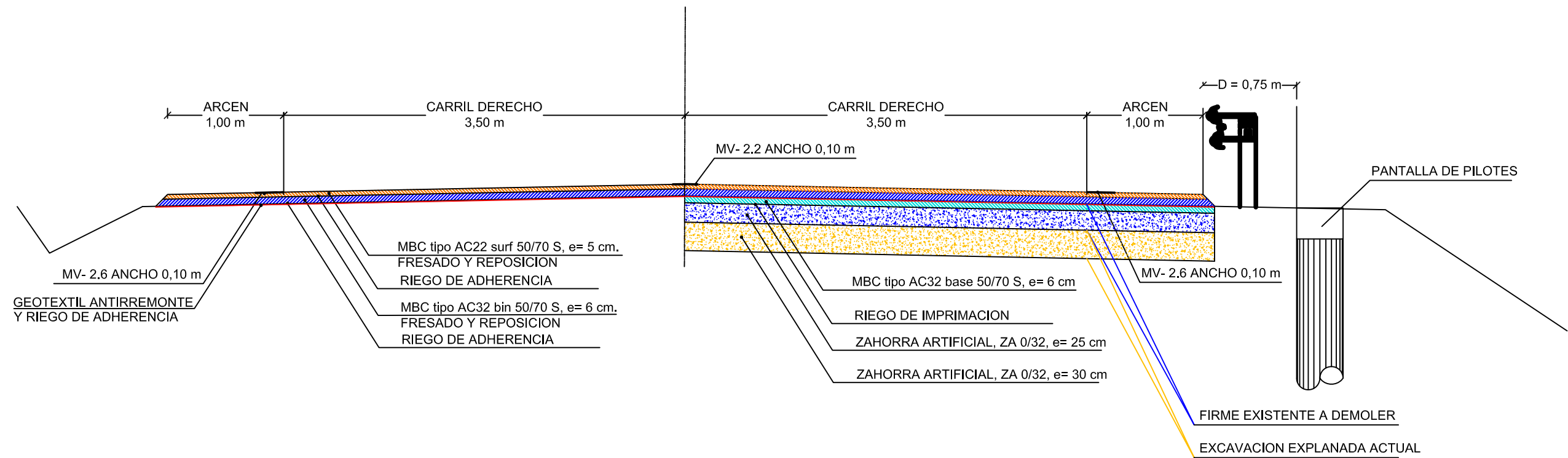
	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</p> <p>ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN</p>	<p>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:</p> <p>ROBERTO WLADIMIR PEÑA SANCHEZ (COLEGADO Nº 25090)</p> 	<p>LA EMPRESA CONSULTORA</p> 	<p>ESCALAS:</p> <p>1:25000</p> <p>ORIGINALES A-1 GRÁFICA</p>	<p>TÍTULO:</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPARACIÓN DEL FIRME EN LA CARRETERA M-521. P.K. 4+800 EN EL TERMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA</p>	<p>CLAVE:</p> <p>3-CD-538</p> <p>FECHA:</p> <p>AGOSTO 2016</p>	<p>DESIGNACIÓN:</p> <p>SITUACION Y CONJUNTO</p>	<p>Nº:</p>
---	--	--	--	---	---	--	---	------------





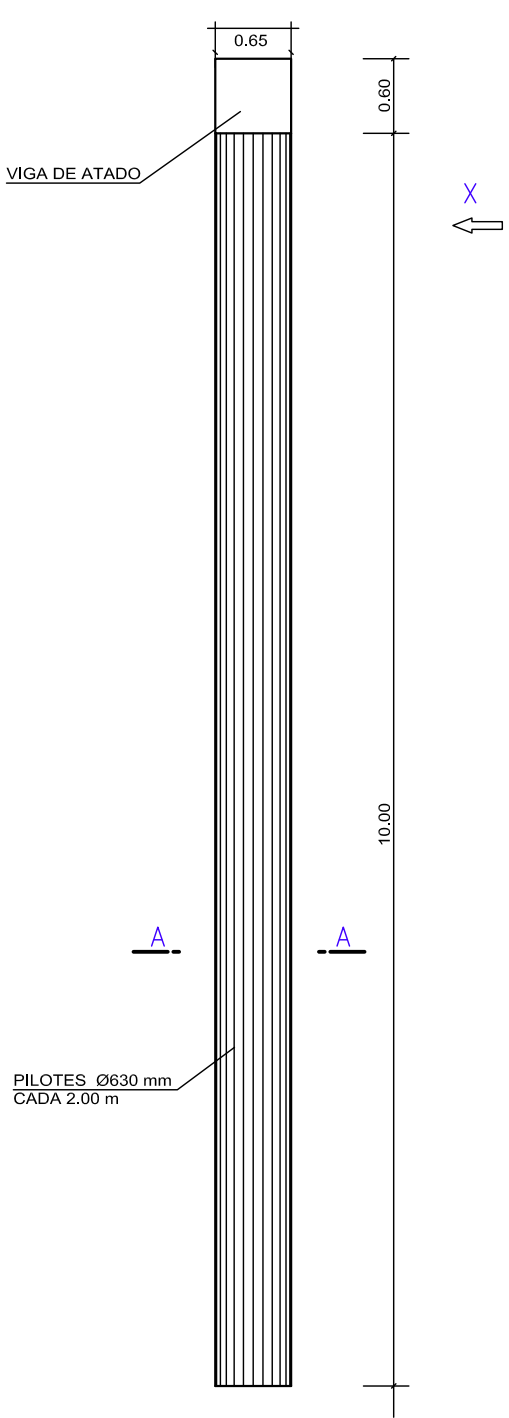
FASES DE EJECUCION

- FASE 1.- DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA EN MARGEN DERECHA L= 60M
- FASE 2.- EJECUCIÓN DE 23 PILOTES Ø630 MM A UNA DISTANCIA DE 0,75 M MEDIDOS DESDE EL ARCEN.
- FASE 3.- EJECUCIÓN DE VIGA DE ATADO DE 0,65X0,60M.
- FASE 4.- EJECUCIÓN DE DEMOLICION DE CALZADA DERECHA DEL P.K. 4+819 A 4+887
- FASE 5.- EJECUCIÓN DE 30 CM DE EXPLANADA CON ZAHORRA ARTIFICIAL Y FIRME CONSTITUIDO POR: 25 CM DE ZA + 6 CM DE MBC tipo AC32 base 50/70 S
- FASE 6.- FRESADO DE 11 CM DE M.B.C. EN CALZADA IZQUIERDA
- FASE 7.- COLOCACION DE GEOTEXTIL Y EJECUCIÓN DE 2 CAPAS DE M.B.C.: 6 CM DE AC32 bin 50/70 S Y 5 CM DE AC22 surf 50/70 S , EN ANCHO DE CALZADA COMPLETO
- FASE 8.- EJECUCIÓN DE MARCAS VIALES Y RECOLOCACION DE LA BIONDA RETIRADA (DISPONIEDO POSTES Y SEPARADORES NUEVOS)

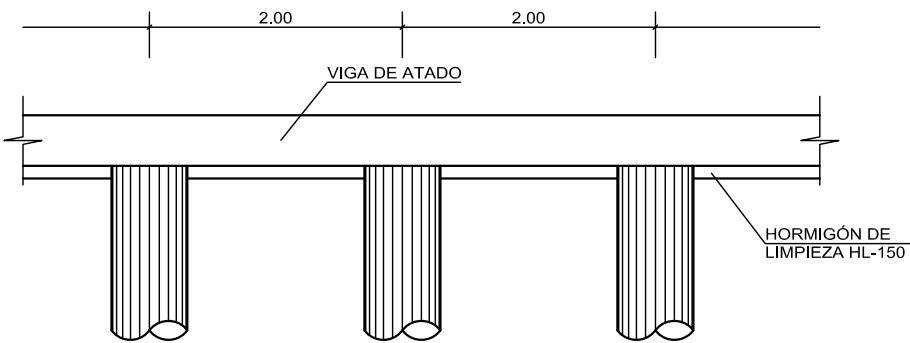


SECCION TIPO

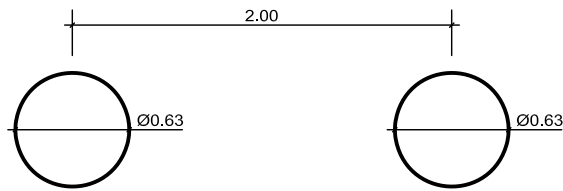
Sin Escala



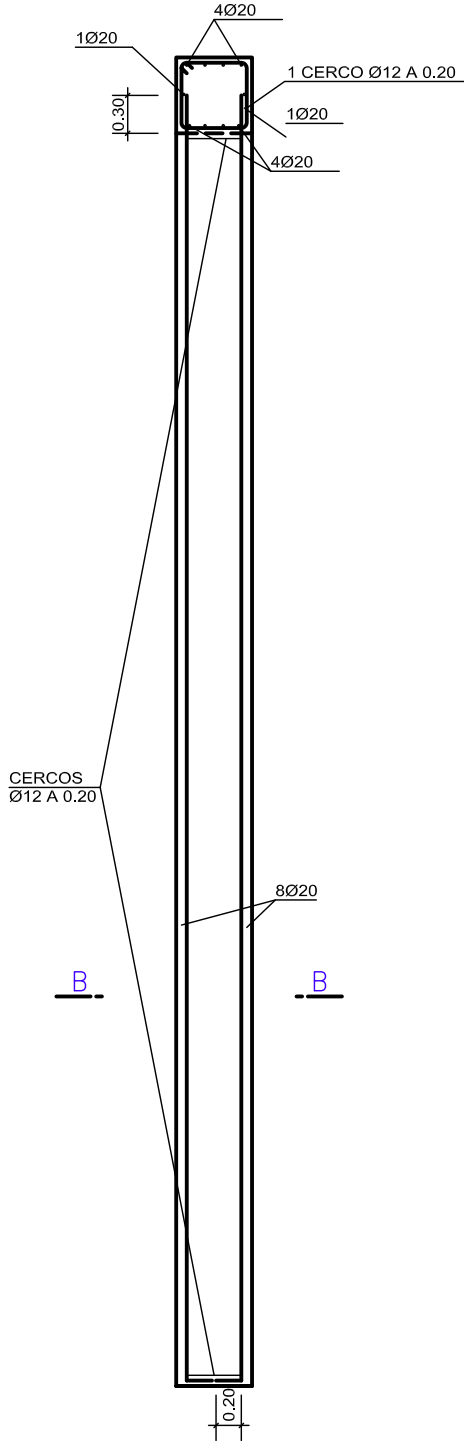
ALZADO PILOTE
ESCALA 1:30



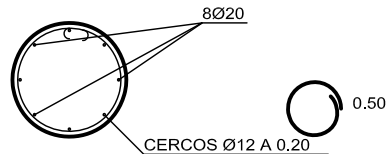
VISTA POR X
ESCALA 1:30



SECCIÓN A – A
ESCALA 1:20



ARMADURA
ESCALA 1:30



SECCIÓN B – B
ESCALA 1:20

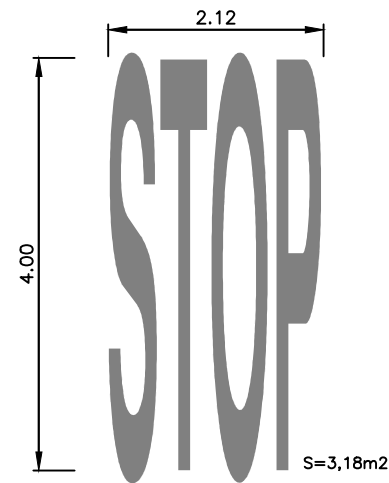
NOTA :
LOS EMPALMES DE BARRAS SE HARÁN POR SOLAPO TAL COMO INDICA LA INSTRUCCIÓN EHE

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL	DEFINICIÓN		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS NOMINALES (mm)	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m³)	TIPO DE CEMENTO
HORMIGÓN	NIVELACIÓN	HL-150/B/25	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL					
	PILOTES	HA-25/F/20/ IIa	ESTADÍSTICO	γ _c =1.50	75	0.45	350	CEM I
	VIGA DE ATADO	HP-25/B/20/ IIa	ESTADÍSTICO	γ _c =1.50	30	0.60	300	CEM I
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	B 500 S	NORMAL	γ _s =1.15				
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN EHE-08				

PARA GARANTIZAR LOS RECUBRIMIENTOS EXIGIDOS DE LAS ARMADURAS SE UTILIZARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO

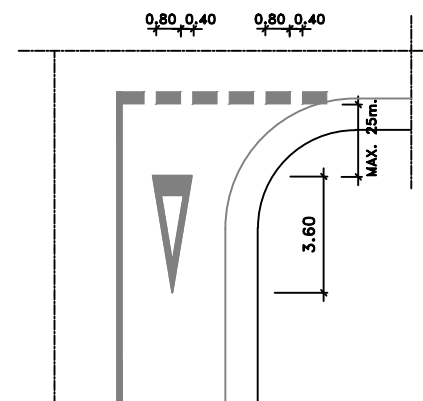
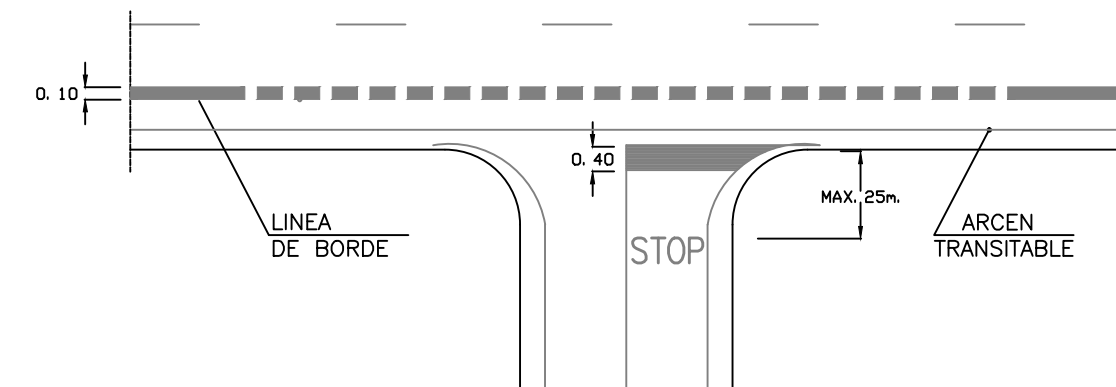
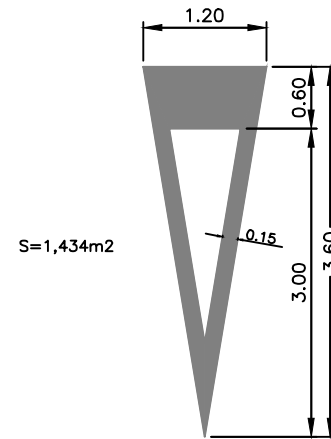
MARCA VIAL DE STOP ESCALA 1:75
M-6.3 VIA CON VM > 60 Km/h



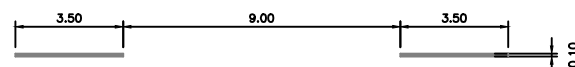
MARCA VIAL DE STOP ESCALA 1:50
M-6.4 VIA CON VM < 60 Km/h



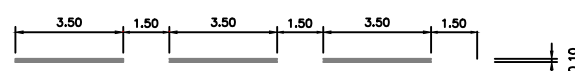
M-6.5 ESCALA 1:75
MARCA VIAL DE CEDA EL PASO



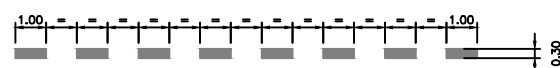
M-1.2
PARA SEPARACION DE CARRILES NORMALES
ESCALA 1:25



M-1.9
PARA PREVISO DE MARCA CONTINUA O DE PELIGRO
ESCALA 1:25



M-1.7
PARA SEPARACION DE CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA
ESCALA 1:25



M-2.4
PARA SEPARACION DE CARRIL DE ENTRADA O DE SALIDA
ESCALA 1:25



M-2.2
PARA ORDENACION DEL ADELANTAMIENTO EN CALZADA DE DOS CARRILES
Y DOBLE SENTIDO DE CIRCULACION
ESCALA 1:25



M-2.6
PARA BORDE DE CALZADA
ESCALA 1:25

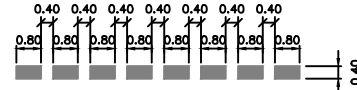
A=0,15 CON ARCEN > 1,5m.
A=0,1 SI ARCEN < 1,5m



M-4.1
LINEA DE DETENCION
ESCALA 1:25



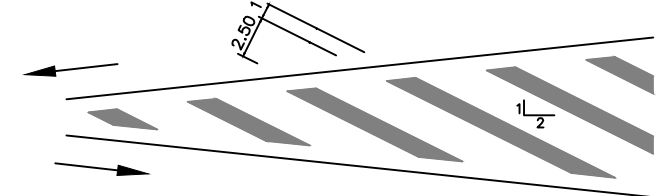
M-4.2
LINEA DE CEDA EL PASO
ESCALA 1:25



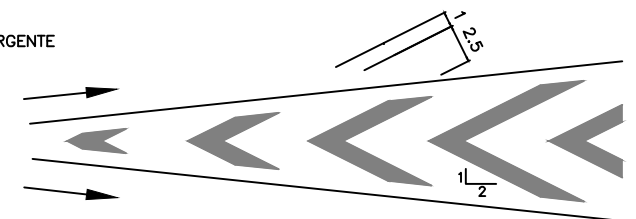
CEBREADOS

M-7.1
VIA CON VM ≥ 60 km/h

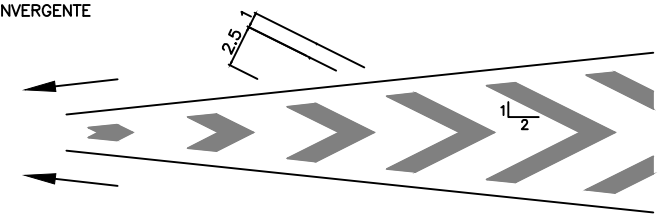
A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



B. DIVERGENTE

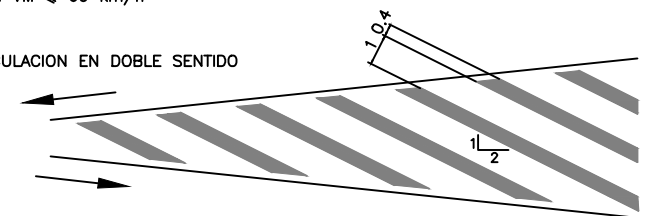


C. CONVERGENTE

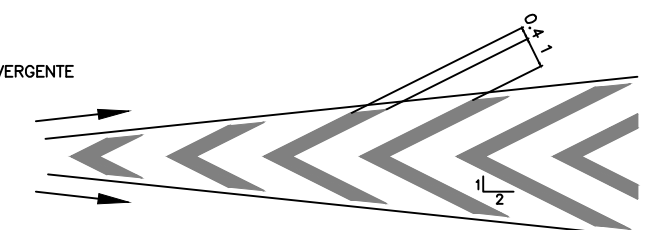


M-7.2
VIA CON VM ≤ 60 km/h

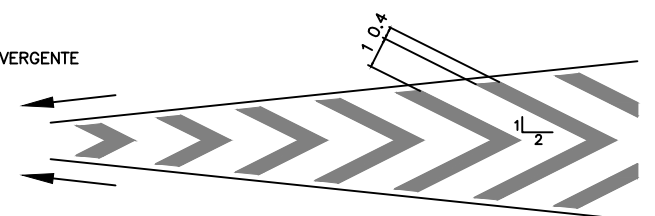
A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



B. DIVERGENTE



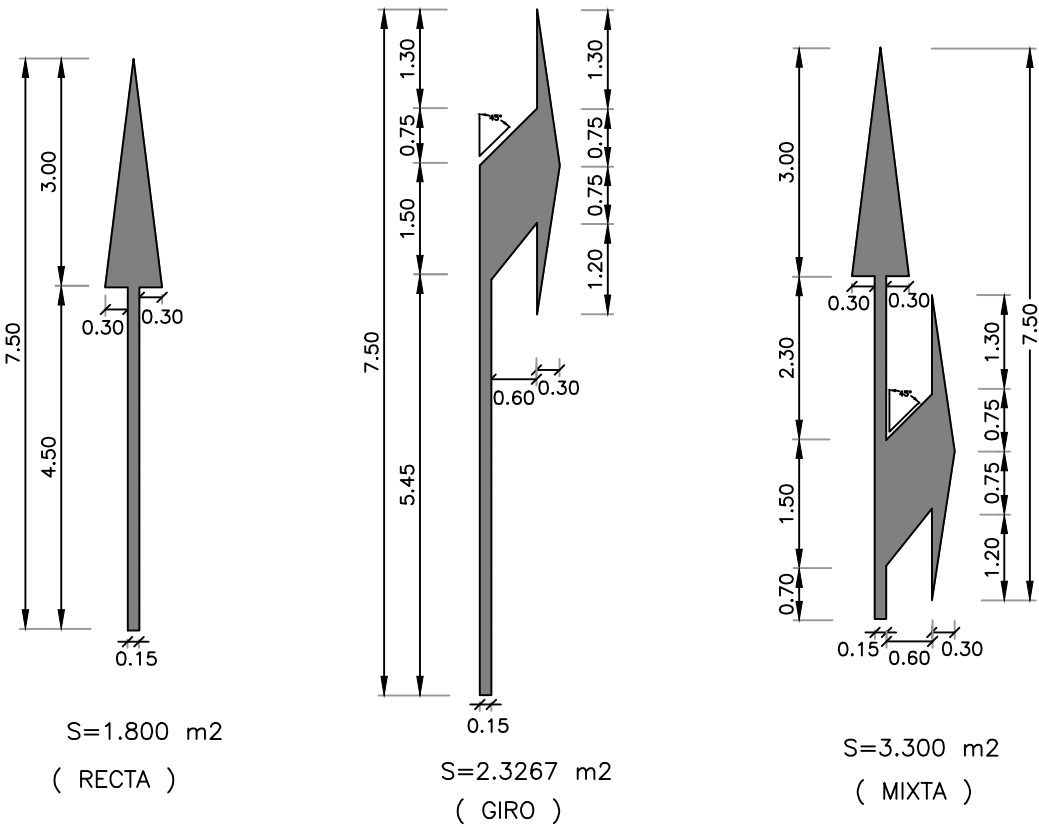
C. CONVERGENTE



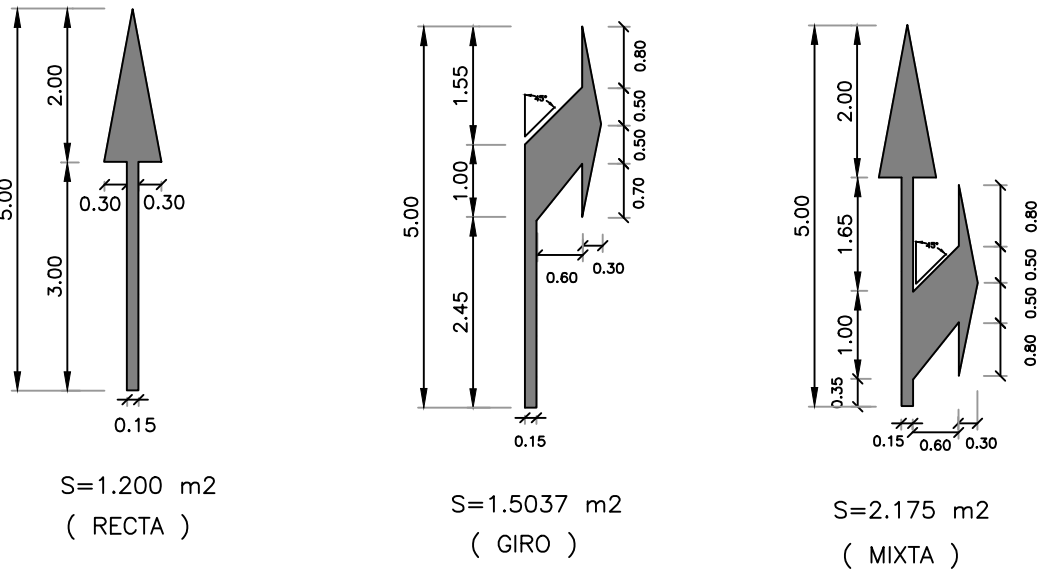
INSCRIPCIONES Y MARCAS VIALES TRANSVERSALES

FLECHAS DE DIRECCION O DE SELECCION DE CARRILES

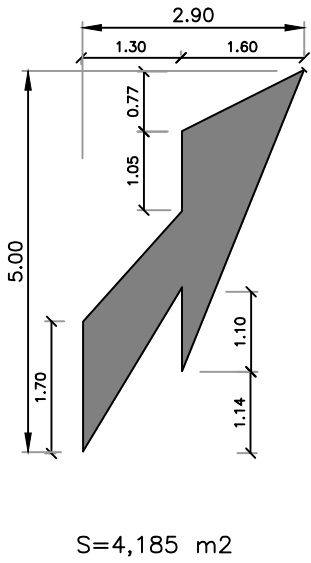
M-5.1 VIA CON VM > 60 Km/h



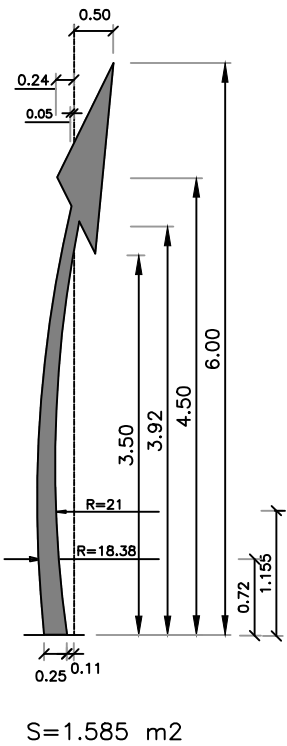
M-5.2 VIA CON VM < 60 Km/h



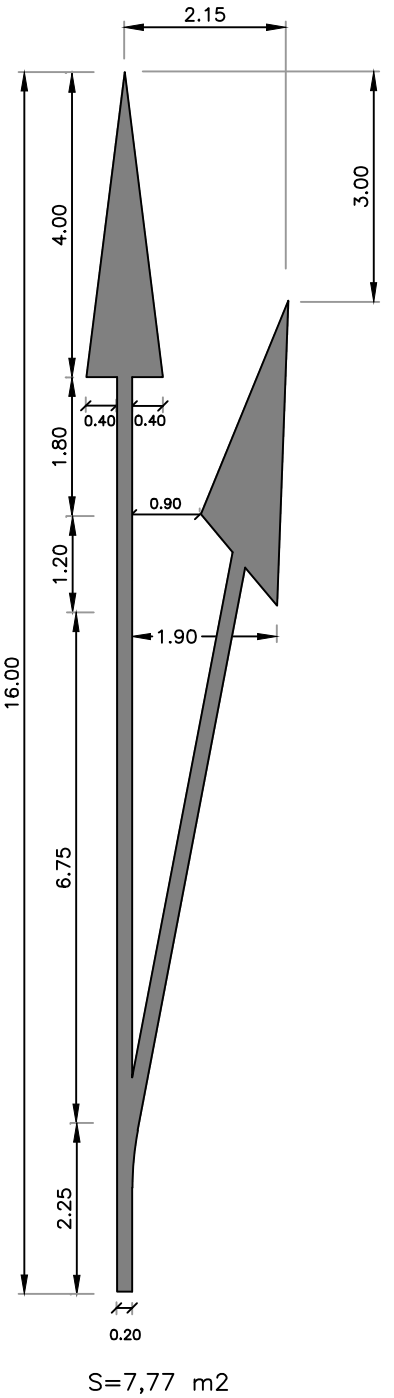
M-5.4 FLECHA FIN DE CARRIL



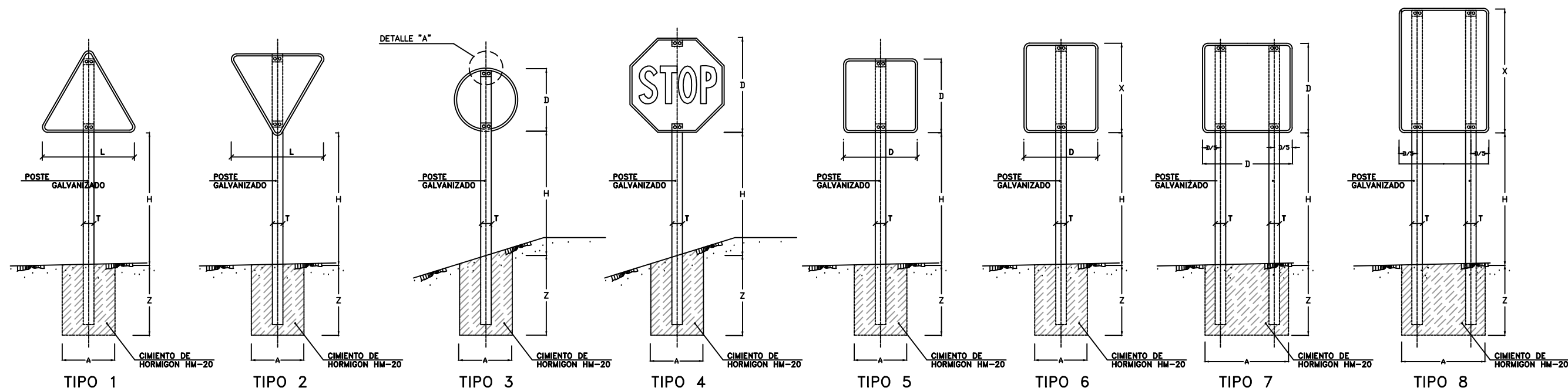
M-5.5 FLECHA DE RETORNO



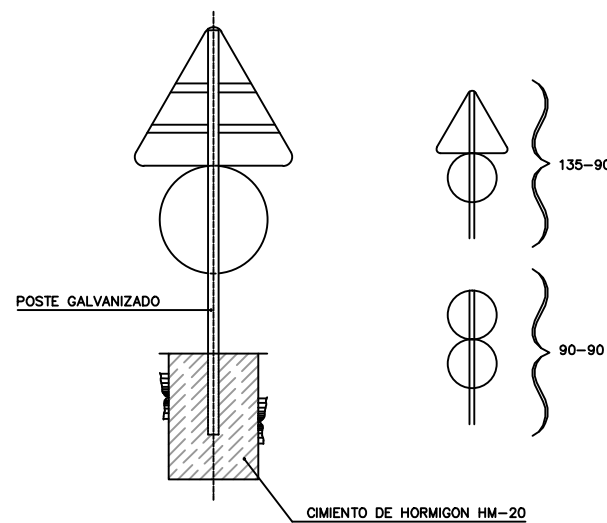
M-5.3 INDICADORA DE RAMAL DE SALIDA



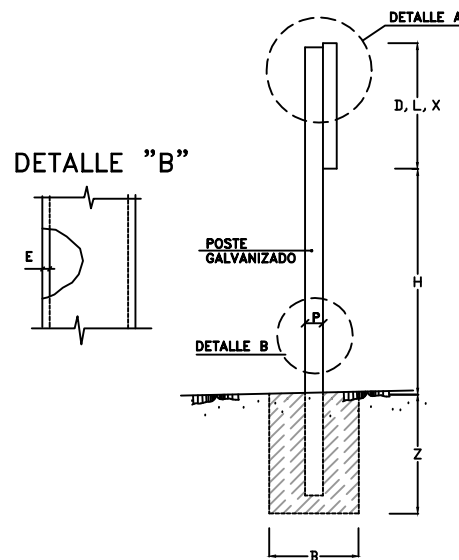
TIPOS DE SEÑALES



POSTE DE DOS SEÑALES



ALZADO LATERAL



DETALLE "A"

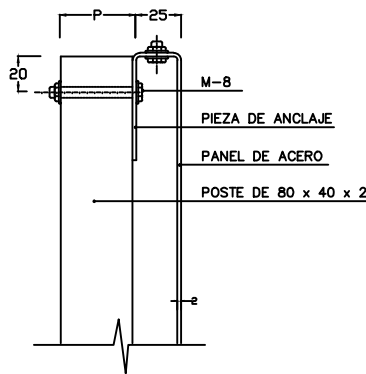


TABLA PARA- DOS SENALES EN UN POSTE

SEÑAL TIPO	DIMENSIONES cm.	SECCIONES SOPORTE mm.	H cm.	E cm.	CIMENTACIONES cm.		
					A	B	C
P	135	100x50x3	369	62	50	50	70
R	Ø 90						
P	90	80x40x2	290	52	40	50	60
R	Ø 60						
R	Ø 60	80x40x2	272	52	40	50	60

TAMAÑO DE LAS SEÑALES

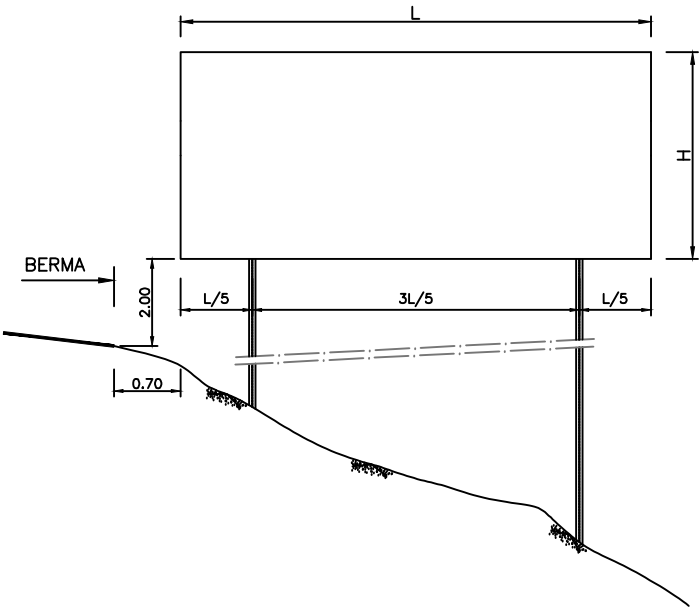
TIPO DE SEÑAL	1y2	3	4	5y7	6y8
SERIE A AUTOPISTA AUTOVIA VIA RAPIDA					
SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES					
SERIE C CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCENES					

SERIE		SERIE A							SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO		1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
MEDIDAS TUBO mm.	T	120	100	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	120	80	80	80	80	80	80
	P	60	60	60	80	80	60	60	50	60	50	50	60	60	40	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
CIMENTACION m.	A	0.85	0.75	0.80	0.70	0.85	1.35	1.10	0.70	0.80	0.55	0.60	0.70	0.80	0.40	0.45	0.55	0.55	0.40	0.65
	B	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.60	0.60	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	Z	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	0.70	0.90	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.60	0.60	0.50	0.50	0.60	0.60

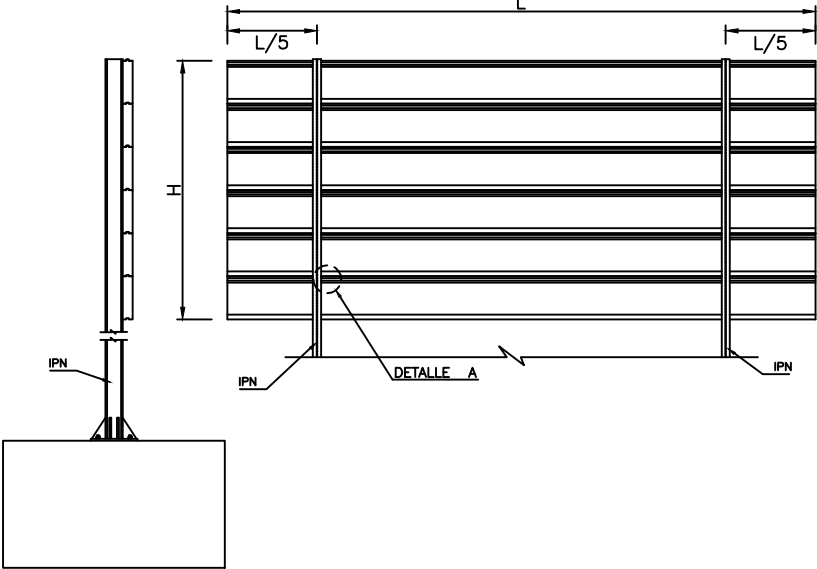
NOTAS :

- 1 LAS CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS NORMA 8.1-I.C. Y LOS CATALOGOS DE SEÑALES DEL MINISTERIO DE FOMENTO.
- 2 LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARAN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRAFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ANGULO DE 5-10° CON LA NORMAL DEL EJE

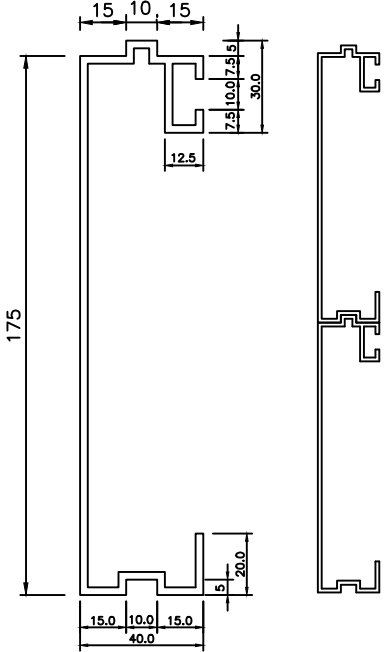
ESQUEMA DE CARTEL



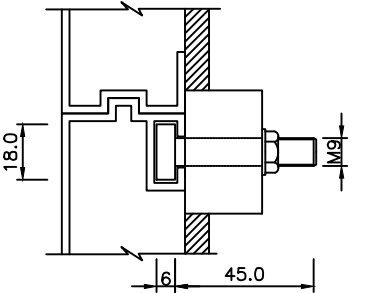
CARTEL CON PERFILES GALVANIZADOS



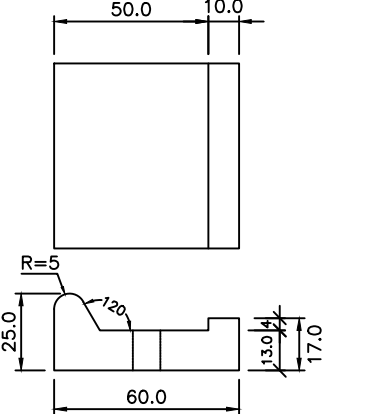
PERFIL PARA CARTELES
(cotas en mm)



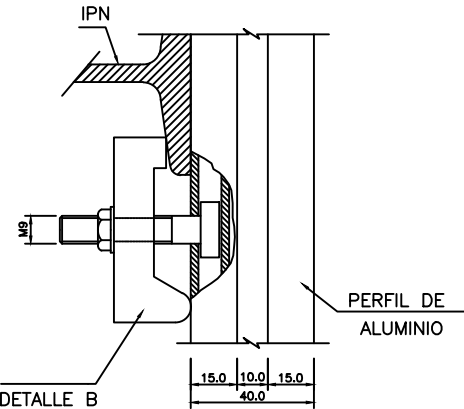
DETALLE A (cotas en mm)



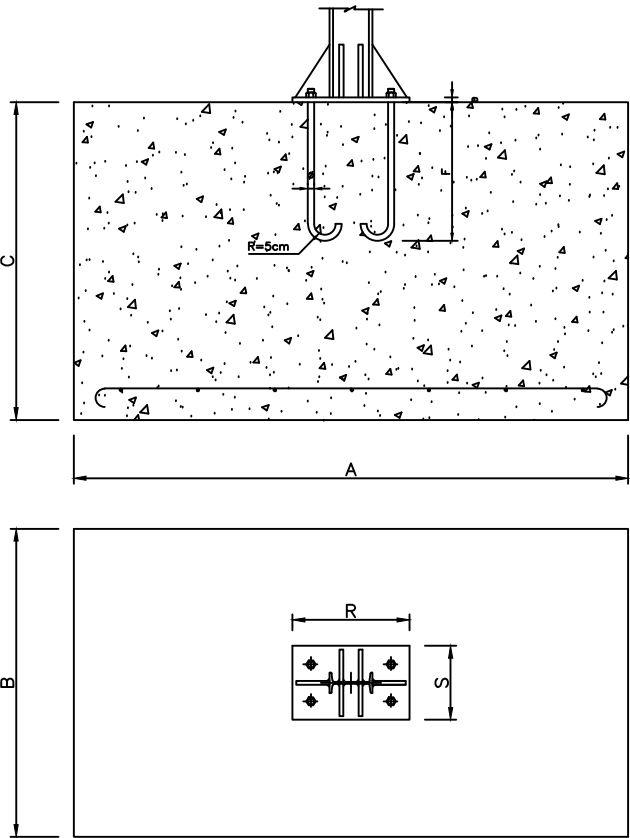
DETALLE B (cotas en mm)



DETALLE C (cotas en mm)

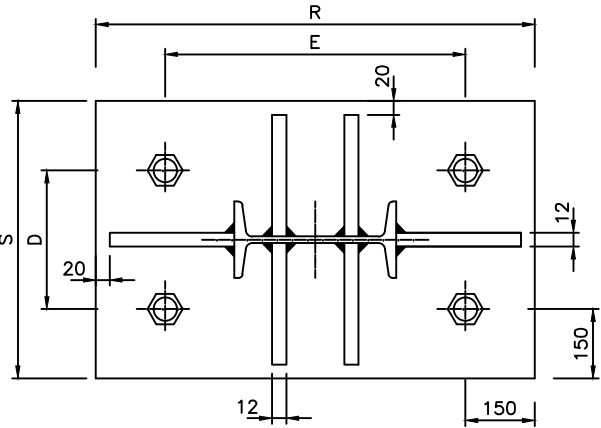


CIMENTACION Y ANCLAJE



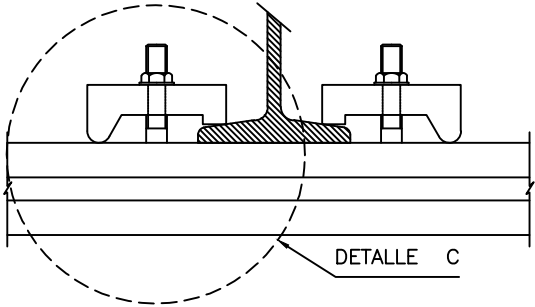
CUADRO DE COTAS PARA CARTELES

SUPERFICIE DEL PANEL EN m² (LxH)	IPN	CIMENTACION (m)			PLACA DE ANCLAJE (mm)					ANCLAJES (mm)
		A	B	C	D	E	F	R	S	
S<4m²	14	1.80	1.00	1.50	120	260	60	560	420	4 Ø20
4<S<6m²	16	2.30	1.00	1.50	140	300	60	600	440	4 Ø20
6<S<8m²	18	2.50	1.10	1.50	160	340	60	640	460	4 Ø20
8<S<10m²	20	2.60	1.10	2.00	180	380	60	680	480	4 Ø20
10<S<12m²	22	2.50	1.40	2.00	190	410	60	710	490	4 Ø20
12<S<14m²	24	2.70	1.50	2.00	210	450	60	750	510	4 Ø20
14<S<16m²	26	3.00	1.50	2.00	230	490	140	790	530	4 Ø30
16<S<18m²	28	3.10	1.50	2.00	240	520	140	820	540	4 Ø30
18<S<20m²	28	3.30	1.50	2.00	240	520	140	820	540	4 Ø30
20<S<22m²	30	3.50	1.50	2.00	260	560	140	860	560	4 Ø30

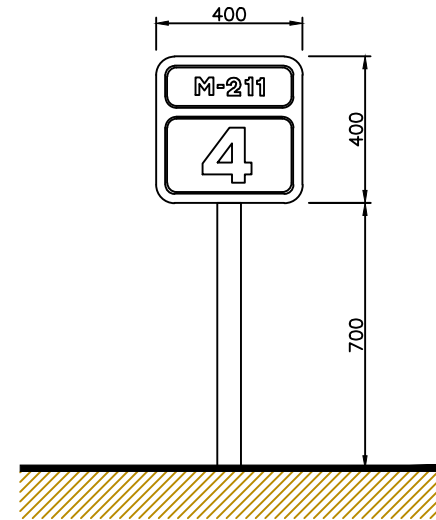


PLACA DE ANCLAJE Y RIGIDIZADORES
(cotas en mm)

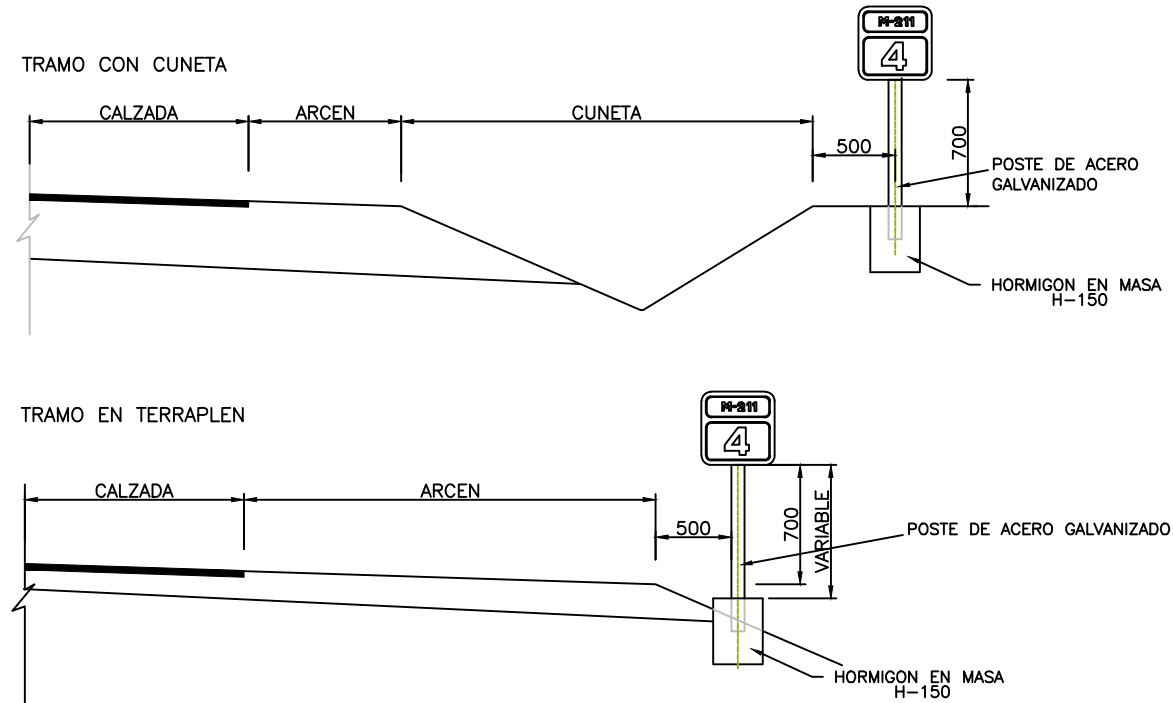
DETALLE DE UNION DE PERFILES AL SOPORTE



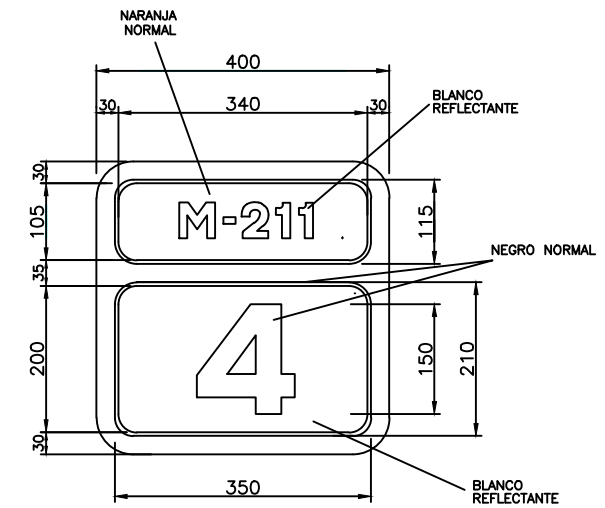
HITO KILOMETRICO (S-572)



SITUACION DEL HITO EN LA CARRETERA

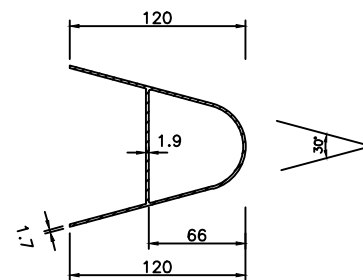
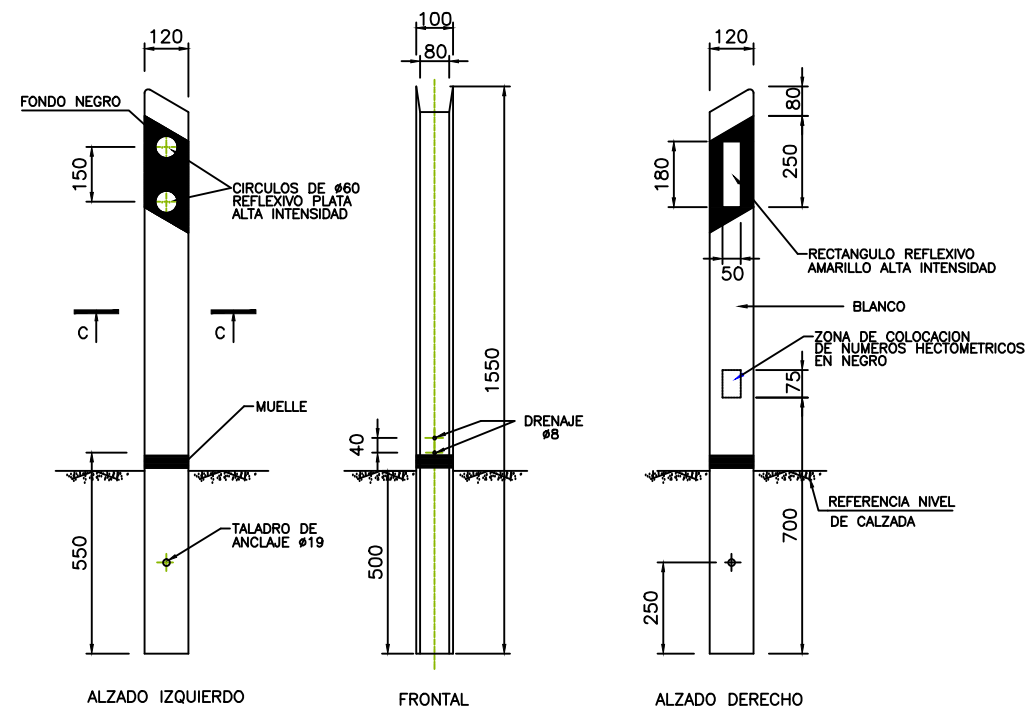


HITO KILOMETRICO (S-572)



HITO DE ARISTA TIPO I

EN CARRETERA CON CALZADA UNICA

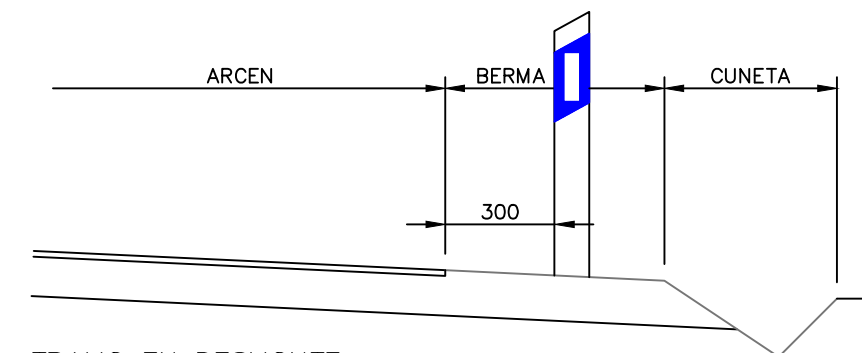


SECCION C-C

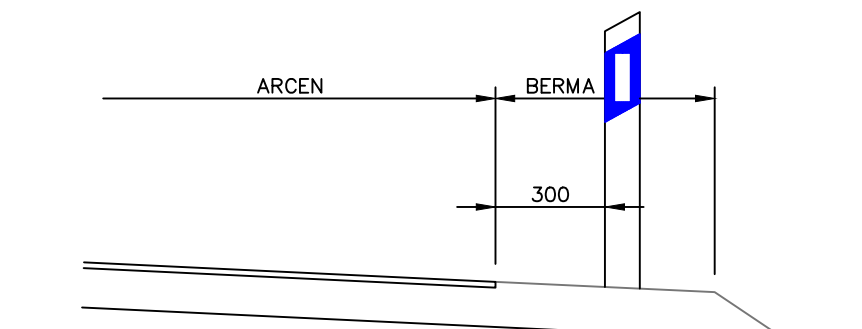
CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS DE ARISTA

RADIO (en m.)	DISTANCIA (en m.)	Nº DE HITOS POR HM.	1º HM. CONTI-GUO	2º HM. CONTI-GUO	3º HM. CONTI-GUO	4º HM. CONTI-GUO
<100	10	10	12 1/2	16 2/3	25	50
100-150	12,50	8	16 2/3	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33 1/3	50	50	50
301-500	25	4	33 1/3	50	50	50
501-700	33,33	3	50	50	50	50
>700	50	2	50	50	50	50

SITUACION DEL HITO EN LA CARRETERA



TRAMO EN DESMONTE



TRAMO EN TERRAPLEN

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....	1	1.7.3	MATERIALES.....	6
1.1	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	1	1.7.4	TRABAJOS NOCTURNOS	7
1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	1	1.7.5	SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	7
1.3	NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	1	1.7.6	LIMPIEZA DE LAS OBRAS	7
1.3.1	NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL	1	1.7.7	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA	7
1.3.2	NORMATIVA TÉCNICA GENERAL	1	1.7.8	VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS	8
1.3.3	NORMATIVA ESPECÍFICA PARA OBRA DE CARRETERAS.....	2	1.7.9	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	8
1.3.4	NORMATIVA ESPECÍFICA DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN.....	2	1.8	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	8
1.3.5	DIRECTIVAS EUROPEAS	2	1.8.1	DAÑOS Y PERJUICIOS	8
1.3.6	MEDIO AMBIENTE	2	1.8.2	PERMISOS Y LICENCIAS	8
1.3.7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	3	1.8.3	VARIOS.....	8
1.3.8	SEGURIDAD Y SALUD	3	1.8.4	SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA.....	8
1.3.9	PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS	3	1.9	MEDICIÓN Y ABONO	9
1.4	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS	4	1.9.1	MEDICIÓN DE LAS OBRAS	9
1.4.1	CONTRADICCIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO	4	1.9.2	ABONO DE LAS OBRAS	9
1.4.2	CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA LEGISLACIÓN ADMINISTRATIVA GENERAL.....	4	1.9.3	TRABAJOS EN HORARIOS EXTRAORDINARIOS, NOCTURNOS O FESTIVOS	9
1.4.3	CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA NORMATIVA TÉCNICA	4	1.9.4	GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.....	9
1.5	DISPOSICIONES GENERALES.....	4	1.9.5	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	10
1.5.1	PERSONAL DEL CONTRATISTA	4	1.9.6	RECEPCIÓN.....	10
1.5.2	ÓRDENES AL CONTRATISTA	4	2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10
1.5.3	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	5	3	EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	10
1.6	INICIACIÓN DE LAS OBRAS	5	3.1	SANEO, LIMPIEZA Y DESMONTAJES.....	10
1.6.1	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....	5	3.1.1	DESMONTAJE DE BARRERAS METÁLICAS DE SEGURIDAD, INCLUSO CORTE Y AFLOJE DE PERNOS DE SUJECIÓN Y PICADO DE BASES DE HORMIGÓN	11
1.6.2	REPLANTEO	5	3.1.2	BACHEO DE FIRME CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	11
1.6.3	PROGRAMA DE TRABAJO	5	3.1.3	EXCAVACIÓN LOCALIZADA.....	12
1.6.4	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	6	3.1.4	SANEO DE BLANDONES, EN FIRMES COMPUESTOS POR ZAHORRAS Y MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	13
1.7	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	6	3.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	15
1.7.1	PLANOS DE DETALLE DE LAS OBRAS	6	3.2.1	HORMIGONES	15
1.7.2	ENSAYOS.....	6	3.3	ACTUACIONES EN PLATAFORMA	21
			3.3.1	SELLADO DE GRIETAS EN PAVIMENTO	21

3.3.2	RIEGOS DE ADHERENCIA E IMPRIMACIÓN.....	21
3.3.3	GEOMALLA Y GEOTEXTIL ANTI-REMONTE EN PAVIMENTOS BITUMINOSOS	22
3.3.4	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	25
3.3.5	MICROAGLOMERADOS EN FRIO	28
3.4	CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGON ARMADO MOLDEADOS "IN SITU"	34
3.4.1	DEFINICION.....	34
3.4.2	MATERIALES.....	35
3.4.3	EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	37
3.4.4	EJECUCION DE LAS OBRAS	37
3.4.5	TOLERANCIAS	38
3.4.6	MEDICION Y ABONO.....	39
3.5	SISTEMAS DE CONTENCIÓN	39
3.5.1	BARRERAS METÁLICAS DE SEGURIDAD	39
3.6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DESVÍOS DE TRÁFICO	41
3.6.1	MARCA VIAL REFLECTIVA DE 10/15 CM DE ANCHO, CONTINUA O DISCONTINUA, DEFINITIVA (BLANCA) EN EJE O BORDE DE CALZADA O CENTRO, INCLUIDO PREMARCAJE, MATERIALES Y EJECUCIÓN.	41
3.6.2	MARCA VIAL PROVISIONAL (AMARILLA/NARANJA) EN BORDE DE CALZADA O EJE, INCLUIDO PREMARCAJE, MATERIALES Y EJECUCIÓN.	42
3.6.3	SEÑALES Y CARTELES RETROREFLECTANTES	43
3.6.4	AMORTIZACIÓN DE SEÑALES DE CIRCULACIÓN PROVISIONALES (3 USOS)	44
3.7	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	45
3.7.1	TRATAMIENTO DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	45

1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.), constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo establecido en los Planos de Proyecto, definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (PG-3/75), publicado en el B.O.E. de 7 de Julio de 1976 y las modificaciones posteriores que figuran en la O.M. de 31 de Julio de 1986 (B.O.E. 5.09.86), O.M. de 21 de Enero de 1988 (B.O.E. 3.02.88), O.M. de 8 de Mayo de 1989 (B.O.E. 18.05.89), O.M. de 18 de Septiembre de 1989 (B.O.E. 9.10.89), O.M. de 27 de Diciembre de 1999 (B.O.E. 22.01.00), O.M. de 28 de Diciembre de 1999 (B.O.E. 28.01.00), O.M. de 13 de Febrero de 2002 (B.O.E. 6.03.02), O.M. de 16 de Mayo de 2002 (B.O.E. 11.07.02), O.M. de 1 de Marzo de 2004 (B.O.E. 06.04.04), O.C. 21/2007, O.M. 3818/2007, O.C. 24/08, O.C. 28/09, O.C. 29/11, O.C. 35/2014 y O.M. 2523/2014 (B.O.E. 03.01.15),

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecen, en su caso, sobre las del General (P.P.T.G.).

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "MEJORA DEL FIRME Y DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA M-521. P.K. 4+800 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUIJORNA".

1.3 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

1.3.1 Normas administrativas de tipo general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que sin carácter limitativo se indican a continuación, entendiéndose incluidas, aunque no se citen expresamente, las adiciones y modificaciones que se hayan producido a partir de las respectivas fechas de publicación:

- 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.

- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. BOE número 118 de 15/5/2009.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- 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. BOE número 308 de 23/12/2009.
- Orden EHA/3875/2007, de 27 de diciembre, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir del 1 de enero de 2008.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales. BOE número 261 de 31/10/2007.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto, modificado por el RD 327/2009, de 13 de marzo, BOE: 14-mar-2009 y por RD 337/2010, de 19 de marzo, BOE número 71 de 23/3/2010.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001 de 12 de octubre. BOE: 26-oct-2001, 08-ago-2002 y 19-dic-2001.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb-1971.
- Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres, y modificaciones posteriores, de 18.09.93, 26.03.98 y 11.06.99.
- R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (BOE nº241 de 08.10.90) y modificaciones posteriores: R.D. 858/1994, de 29 de Abril; R.D. 1772/1994, de 5 de Agosto; R.D. 1136/1997, de 11 de Julio; R.D. 927/1998, de 14 de Mayo; R.D. 1830/1999, de 3 de Diciembre; R.D. 780/2001, de 6 de Julio; O.M. de 02.08.01; O.M. de 19.10.01; R.D. 366/2002, de 19 de abril y R.D. 2387/2004, de 30 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, la cual deroga determinadas normas, entre ellas, la sección 2ª del Capítulo II, IV y V del título VI de la Ley 16/1987.
- Estatuto de los Trabajadores. R.D. 1/1995 de 24 de marzo y modificaciones posteriores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. El que corresponda en su momento.

1.3.2 Normativa técnica general

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación, entendiéndose incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan hasta la citada fecha:

- E.H E.-08 Instrucción de Hormigón Estructural (B.O.E. 22.08.08) y modificaciones posteriores.
- I.A.P. Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (RD 637/2007, de 18 de mayo. BOE número 132 de 2/6/2007).
- NCSE-02 Norma Sismorresistente (RD 997/2002, de 27 de septiembre. BOE número 244 de 11/10/2002).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28.03.06).
- UNE EN 1504. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Partes 1 A 10.
- Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991
- Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992
- Eurocódigo 3: Diseño de Estructuras de Acero.
- Eurocódigo 4: Diseño de Estructuras Mixtas de Acero y Hormigón.
- Eurocódigo 5: Diseño de Estructuras de Madera.
- Eurocódigo 6: Diseño de Estructuras de Albañilería.
- Eurocódigo 7: Diseño Geotécnico.
- Eurocódigo 8: Diseño Sísmico de Estructuras.
- Eurocódigo 9: Diseño de Estructuras de Aluminio.
- R.C.-08 Instrucción para la recepción de cementos (BOE 6 Junio 2008)

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección Facultativa.

1.3.3 Normativa específica para obra de carreteras

- P.G.-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. 13/02/2002; O.M. 16/05/2002; O.M.06/04/04; O.M. 2523/2014 y OO.CC. de la D.G.C.)
- Instrucción 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, O.M. de 27.12.99 y modificaciones posteriores: O.M. de 13.09.01 (BOE de 26 de septiembre 2001)
- Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial de Carreteras. O.M. 14.05.90 (BOE de 23 de mayo 1990)
- Instrucción Firmes Flexibles. Normas 6.1.-I.C. sobre secciones de firmes, 2003. Orden FOM/3460/2003 (BOE 12 diciembre 2003)
- Instrucción de Rehabilitación de firmes. Normas 6.3.-I.C. Rehabilitación de firmes, de la instrucción de carreteras, 2003. Orden FOM/3459/2003 (BOE 12 diciembre 2003)

- Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras. O.M. FOM/534/2014 de 20 de marzo
- Norma 8.2-IC Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. O.M. 16.07.87.
- Nota Técnica sobre "borrado de marcas viales" de 5 de Febrero de 1991.
- Norma 8.3.-I.C sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". (O.M. 31.08.87)
- Señalización móvil de obras (1997)
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, D.G.C. MOPU 1987.
- UNE-EN-14695."Láminas flexibles para impermeabilización. Impermeabilización de tableros de puente de hormigón y otras superficies de hormigón para tráfico de vehículos."

1.3.4 Normativa específica de sistemas de contención.

- Norma UNE-EN 1317-2:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.
- Orden Circular 35/2014 "Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

1.3.5 Directivas Europeas

- Directiva nº 86/106/CEE y Mercado CE de Productos de Construcción (BOE nº36 de 11.02.2004).
- Directiva nº 89/106/CEE de Productos de Construcción del 21 de Diciembre de 1988.

1.3.6 Medio Ambiente

- Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos
- Regulación para la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. RD 1481/2001 de 27 de diciembre. BOE: 29-ene-2002.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. BOE número 185 de 1/8/2009.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. BOE: 02-jul-2002 y su desarrollo en RD 509/2007 de 20 de abril. BOE: 21-ab-2007

- Ley de Aguas, R.D. 1/2001, de 20 de julio (BOE 24.07.01) y corrección de errores (BOE 30.11.01).
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

1.3.7 Instalaciones eléctricas

- R.A.B.T. Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión (año 1974) que contiene: Reglamento. Centrales Generadoras, Reglamento. Estaciones de Transformación, Reglamento de Alta Tensión y Reglamento de Baja Tensión.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R.D. 842/2002, de 2 de agosto
- A.I.E. Regulación de medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas. Resolución de la Dirección General de Energía (BOE 7.5.1974).

1.3.8 Seguridad y Salud

- Estatuto de los Trabajadores y sus modificaciones posteriores. RD 1/1995 de 24 de marzo. BOE 29-mar-1995.
- Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE: 10-nov-1995 y modificaciones posteriores. Excepto los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, derogados por RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones posteriores. RD 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE: 31-ene-1997. Excepto la disposición transitoria 3 derogada por RD 337/2010, de 19 de marzo. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997.
- Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real Decreto 485/97, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Normativa sobre Seguridad y Salud: Reales Decretos 485, 486, 487 y 488/1997 de 14 de abril, 664 y 665/1997 de 12 de mayo, 773/1997 de 30 de mayo, 1215/1997 de 18 de julio y modificaciones posteriores, 1389/1997 de 5 de septiembre, 1627/1997 de 24 de octubre y modificaciones posteriores, 374/2001 de 6 de abril, 614/2001 de 8 de junio, 681/2003 de 12 de junio, 836 y 837/2003 de 27 de junio, 1311/2005 de 4 de noviembre y modificaciones posteriores,

- 286/2006 de 10 de marzo, 314/2006 de 17 de marzo y modificaciones posteriores, 396/2006 de 31 de marzo.
- Real decreto 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (y R.D. 1407/92).
- Real Decreto 1215/97, 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
- Real decreto 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la L.P.R.L., en materia de coordinación de actividades empresariales
- Normas de protección de los trabajadores en determinadas condiciones: riesgo eléctrico, ruido, manipulación manual de cargas, vibraciones mecánicas, etc.
- Ordenanza laboral de la construcción de 28 de agosto de 1970.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos. BOE número 190 de 6/8/2010.
- Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. LEY 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003.
- RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la 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. BOE número 125 de 22/5/2010.
- R.D. 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Normas de Procedimiento y Desarrollo del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. RD 1942/1993 de 5 de noviembre y modificaciones posteriores. BOE: 14-dic-1993.
- Reglamento de Explosivos. RD 230/1998 de 16 de febrero y modificaciones posteriores. BOE: 12-mar-1998.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

1.3.9 Prelación entre Normativas

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, sobre las del General (P.P.T.G.).

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurara referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones del P.P.T.G.

Si se produce alguna discrepancia entre los términos de una prescripción análoga contenida en las Prescripciones Generales citadas anteriormente, será de aplicación la más exigente.

El Contratista está obligado a la plena observación de las anteriores instrucciones, Pliegos o Normas, así como otras que tengan aplicación en los trabajos a realizar, habiendo sido éstas publicadas en el B.O.E.

1.4 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS, COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas establece la definición de las obras e instalaciones en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen funcional, esquemática y geométricamente las obras e instalaciones.

1.4.1 Contradicciones entre documentos del Proyecto

En caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquella. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquella. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquel sobre estos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquel sobre éste. En el Cuadro de Precios prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

1.4.2 Contradicciones entre el proyecto y la legislación administrativa general.

En este caso prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y Reales Decretos).

1.4.3 Contradicciones entre el proyecto y la normativa técnica

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá sobre lo establecido en dicho artículo.

1.5 DISPOSICIONES GENERALES

1.5.1 Personal del Contratista

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El Contratista deberá adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, de 10 años de experiencia como Jefe de Obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, de al menos 5 años de experiencia en obras que impliquen estructuras en carreteras como Jefe de Producción, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas de al menos 3 años de experiencia como Jefe de Calidad, debiendo permanecer en la obra todos ellos a tiempo completo. El primero será el representante de la Contrata ante la Administración.

En cualquier fase en que se esté ejecutando la obra deberá encontrarse permanentemente a pie de obra al menos uno de los profesionales mencionados en el párrafo anterior, debiendo suplirse adecuadamente entre ellos para los periodos de vacaciones, tajos nocturnos, trabajos en fin de semana, etc. El incumplimiento de esta condición podrá conllevar la no aceptación de los trabajos ejecutados en el periodo afectado.

El contratista comunicará al Ingeniero-Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra. El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del contratista la sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el contratista obligado a su cumplimiento. En cualquier caso, la Dirección Facultativa podrá aceptar otra cualificación y experiencia del personal exigido siempre y cuando, el personal propuesto pueda justificar una experiencia suficiente para la realización de los trabajos previstos realizar.

1.5.2 Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones, verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello, sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección Facultativa, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado, deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir, inmediatamente, a su personal las instrucciones que reciba del Director, incluso en presencia suya, por ejemplo, para aclarar dudas, si así lo requiere dicho Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas

las circunstancias y marcha de la obra e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección Facultativa-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado-Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia, especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y el sentido común y en la forma y materias que aquéllas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado.

1.5.3 Libro de incidencias

Se harán constar en el libro de incidencias todos los extremos que considere oportunos el Ingeniero Director de las obras y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de los trabajos efectuados
- Relación de los ensayos realizados con los resultados obtenidos.
- Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad, en la coronación o en el ritmo de la obra.

1.6 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

1.6.1 Inspección de las obras

El adjudicatario proporcionará a la Dirección de las obras o a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres o fábricas, canteras o vertederos donde se produzcan, preparen, extraigan o depositen, los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de Inspección y Vigilancia de las obras.

1.6.2 Replanteo

El replanteo de los trabajos será responsabilidad del Contratista debiendo replantear “in situ” todos los trabajos a realizar, corriendo a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados trabajos de replanteo y determinar los puntos de control y de referencia que se requieran.

La Dirección de las Obras, antes de comenzar los trabajos propiamente dichos, deberá comprobar que todos los trabajos se encuentran perfectamente replanteados y definidos de acuerdo al Proyecto.

La definición de los trabajos se deberá realizar del modo más permanente posible, disponiendo puntos numerados suficientes. Estos puntos se marcarán y aprobarán en presencia de tanto de la Dirección Facultativa como del Contratista, disponiéndolos de mutuo acuerdo en los puntos que se consideren más relevantes.

De los resultados de los replanteos se levantará el acta correspondiente, debiéndose hacer constar si el Contratista puede dar comienzo en la ejecución de las obras.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- El Director de la Obra o el personal subalterno en quien delegue, cuando se trate de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo, dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrasas de cimiento.
- No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Director de la Obra o subalterno, según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono

1.6.3 Programa de trabajo

El Contratista propondrá a la Administración, en el plazo de dos (2) semanas a partir de la fecha de notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos, para la realización de las obras con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este plan una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y adquirirá carácter contractual.

El adjudicatario presentará asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan de obra. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración.

Asimismo, el Adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Administración compruebe que ello es necesario para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del Plan y la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Dicho programa de trabajos deberá ser actualizado con la periodicidad que establezca la Dirección de las Obras, debiendo realizarse como mínimo una vez al mes.

1.6.4 Reconocimiento del terreno

Se simultaneará con el replanteo o lo precederá, la inspección detallada de la estructura, para tener en cuenta las zonas de acceso, de acopio, de apoyo de los andamios y medios auxiliares, así como realizar el levantamiento de los servicios que se van a ver afectados. Como resultado de la inspección se deberá realizar un mapa de daños “in situ” de los trabajos a realizar, confirmando la ausencia de daños significativos desde la redacción del presente Proyecto hasta la fecha de firma del acta de replanteo. El mapa de daños servirá para acotar los trabajos de reparación.

En caso de ser necesaria la construcción de un camino de acceso, dicha construcción será supervisada por la Dirección Facultativa, extendiéndose al final de la construcción una certificación que firmará el Ingeniero y el Contratista o sus respectivos representantes autorizados. El Contratista no podrá iniciar la construcción de un camino de acceso sin ser autorizado previamente.

Si a consecuencia del resultado de estos trabajos se modificase la situación y ubicación de las obras, el Contratista no tendrá derecho a reclamación de ningún tipo.

1.7 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.7.1 Planos de detalle de las obras

A petición del Director de obra, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuere preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

1.7.2 Ensayos

Los ensayos de autocontrol del Contratista, de obligada ejecución en todo caso según las especificaciones y lotes definidos en este pliego de prescripciones técnicas particulares, deberán realizarse en laboratorio acreditado en las parcelas o áreas específicamente cualificadas para cada una de las unidades de obra.

El presupuesto y los gastos de los ensayos de autocontrol del Contratista se consideran incluidos en los precios unitarios recogidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto para cada una de las unidades de obra, no siendo de abono independiente en ningún caso.

Correrán también a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos de contraste para recepción de materiales y control durante la ejecución de las obras descritas en este Pliego, hasta un máximo del uno por ciento (1,0 %) del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, sin que a esta cantidad le pueda ser repercutida eventualmente la baja de la adjudicación del contrato. Serán también de cuenta del contratista, e independientes del presupuesto anterior, los ensayos de contraste cuyo resultado sea NO APTO de acuerdo con las especificaciones de este pliego.

Los ensayos de autocontrol del Contratista no podrán ser sustituidos en ningún caso por los ensayos de contraste que determine realizar la Dirección Facultativa.

En caso de resultados de ensayos de contraste que conduzcan a la apertura de no-conformidades, prevalecerán los datos aportados por el ensayo de contraste sobre los aportados por el autocontrol. No obstante, el contratista podrá encargar, a su costa, la realización de un tercer muestreo con laboratorio y/o personal independiente, que avale sus resultados iniciales. En tal caso, se estará a la decisión final del Director de la Obra, que será inapelable.

1.7.3 Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, o en su defecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, y posteriores modificaciones hasta la fecha de hoy, y ser aprobados por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan para ser utilizados en la obra, deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

En consecuencia, el Contratista estará obligado a informar al Ingeniero Director de la procedencia de los materiales que se vayan a utilizar, con anticipación de un mes, como mínimo, respecto al día de su uso, para que puedan realizarse los ensayos oportunos.

La aceptación de un material en un momento dado, no será obstáculo para que pueda ser rechazado más adelante si se le encontrara algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales necesarios para las obras no incluidos en el presente Pliego de Condiciones, deberán poseer la calidad adecuada al uso a que estén destinados, debiéndose presentar muestras, informes y certificados, si se considera necesario, de los respectivos fabricantes. Si la información y garantías ofrecidas no se consideran suficientes, el Ingeniero Director ordenará la realización de ensayos previos, acudiendo, si es necesario, a laboratorios especializados.

Todo material que no reúna las condiciones exigidas o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero Director.

1.7.4 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que el indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

Así mismo, los trabajos nocturnos se deberán ejecutar con las mismas garantías tanto de seguridad como de ejecución que las mismas unidades realizadas en horario diurno, siendo responsabilidad del Contratista y corriendo a cuenta de éste cualquier incremento de coste derivado de la ejecución de los trabajos en este horario.

No serán de abono independiente el incremento de gasto que le pueda suponer al Contratista la ejecución de operaciones o unidades de obra en horario nocturno, entendiéndose incluidos en los precios unitarios de cada una de las unidades dichos aumentos, salvo las unidades en las que su definición exprese explícitamente que se realizarán en horario nocturno, las cuales se cobrarán en función de cuando se realice la unidad. En cualquier caso, la ejecución de estas unidades queda supeditada a la aprobación por la Dirección de las obras.

De igual manera, en aquellas unidades en que, por su pequeña cuantía o dificultad de ejecución, los rendimientos de construcción sean menores a la habitual, tampoco gozará el Contratista de derecho a reclamación alguna, pues dicha disminución de rendimiento también se encuentra considerada e incluida en los precios unitarios de las unidades de obra afectadas.

1.7.5 Señalización de las obras

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (Instrucción de Carreteras 8.3 IC). Así mismo también serán de aplicación todos aquellos manuales y Órdenes Circulares posteriores a la citada relativas a la señalización de las obras.

Esta señalización será fijada por la Dirección de las Obras de acuerdo con lo indicado en las Prescripciones Técnicas Generales.

Se deberá tener especial precaución en la colocación de todas las medidas de seguridad necesarias previas al desmontaje del sistema de contención actualmente existente, disponiendo una barrera rígida de hormigón prefabricada eficazmente anclada al tablero y se mantendrá hasta la disposición del nuevo pretil, así como la colocación de una barandilla de seguridad y una línea de vida, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

A estos efectos, salvo autorización expresa por la Dirección Facultativa, no se podrá desmontar el sistema de contención actual en toda la longitud del puente, debiendo actuar por tramos de menor longitud. Al inicio de los trabajos, el Contratista presentará para su aprobación por la D.F. una planificación de todos los trabajos, definiendo para cada fase, los tramos en los que el puente carecerá de forma provisional de un sistema de contención definitivo.

El Director de obra ratificará o rectificará los tipos de señales a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la obra, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

En el presente proyecto se incluyen una serie de señales y elementos de balizamiento considerados mínimos para el correcto desarrollo de los trabajos de reparación de las obras, debiendo adaptar los desvíos y señalización de obra planteada a la situación real del tráfico, teniendo en cuenta las posibles entradas y salidas no previstas.

El Contratista impedirá el acceso a la obra a todas las personas ajenas a la misma, y vallará todas las zonas peligrosas, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Serán por cuenta del Contratista, los gastos de construcción, colocación y conservación de los carteles anunciadores de la obra, según el modelo facilitado por la Dirección Técnica.

1.7.6 Limpieza de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra, o similar a los de su entorno.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

1.7.7 Conservación de las obras ejecutadas durante el período de garantía

Es responsabilidad y corre por cuenta del contratista la conservación y policía de todas las obras que integren el proyecto, tanto durante la ejecución como durante el periodo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción.

La conservación no será objeto de abono independiente y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra.

1.7.8 Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios son de cuenta del Contratista.

1.7.9 Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del proyecto cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras o, en su defecto, con lo que ordene el Director, dentro de las normas de buena práctica para obras similares.

1.8 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1.8.1 Daños y perjuicios

El Contratista deberá indemnizar a su costa a los propietarios de los derechos que les corresponden y de todos los daños que causen con motivo de las distintas operaciones que requiere la ejecución de las obras.

1.8.2 Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

El Contratista deberá encargarse, por sí o por medio de terceros suficientemente habilitados u homologados, de tramitar técnica y administrativamente todas las reposiciones de los servicios afectados por las obras, salvo que el titular requiera el apoyo expreso y/o la autorización de la Dirección Facultativa o de la propia Dirección General de Carreteras.

1.8.3 Varios

El Contratista está obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre la protección a la Industria Nacional y Fomento del Consumo de los artículos nacionales. El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras que se hayan empleado.

Si durante el montaje de medios auxiliares y ejecución de las obras sobreviniese cualquier fenómeno imprevisto que, no obstante a las precauciones tomadas, llegasen a deteriorar o inutilizar alguna de las piezas o a ocasionar daños en las obras, el Contratista vendrá obligado a repararlas o reponerlas con arreglo a las órdenes que reciba del Ingeniero Director, y serán de abono los daños causados.

Lo mencionado en este Pliego Particular de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, si no que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

1.8.4 Subcontratista o destajista

El adjudicatario podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección. En todo caso, cada trabajador u operario deberá estar expresamente cualificado con experiencia demostrable para el puesto de trabajo que deba ejercer.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias a juicio del Director de Obra.

Comunicada la decisión de excluir a un destajista, el adjudicatario deberá tomar las medidas precisas para la rescisión de este destajo.

En cualquier caso, este tipo de contratos se deberá realizar siempre dentro del marco establecido por la "LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción"

El Contratista adjudicatario será siempre el responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.9 MEDICIÓN Y ABONO

1.9.1 Medición de las obras

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en cada unidad de obra del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

1.9.2 Abono de las obras

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales, aplicando a las mediciones realizadas en el mes, de cada unidad de obra, los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios número 1 del presente Proyecto.

En caso de liquidación de obra por rescisión de contrato o cualquier otro motivo, en concepto de coste indirecto se abonará el seis por ciento (6%) de la proporción de obra realizada de la unidad correspondiente, según la descomposición del Cuadro de Precios nº 2.

Salvo que se especifique lo contrario, cada Unidad de Obra incluye el suministro de todos los materiales necesarios para su realización, no siendo por tanto este suministro objeto de medición y abono independiente.

El modo de abonar las obras será el siguiente:

- a) **Modo de abonar las obras completas:** Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este P.P.T.P. y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el período de garantía, referente a una unidad de obra, están incluidos en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

- b) **Modo de abonar las obras incompletas:** Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra de manera distinta a la valoración de dicho cuadro, ni tenga derecho el contratista a reclamación alguna por insuficiencia y omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida, ya que el criterio a seguir es que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

- c) **Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles:** Cuando alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones fijadas en este Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Director de las obras, podrá ser recibida provisional y definitivamente, en su caso, quedando obligado el Contratista sin derecho a reclamación alguna, a conformarse con la baja o partida de abono que por aquel se fije, salvo que prefiera demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las citadas condiciones.

1.9.3 Trabajos en horarios extraordinarios, nocturnos o festivos

En todos los precios unitarios se considera la parte proporcional de trabajos nocturnos, bajos rendimientos por difícil ejecución de la unidad, así como las unidades con poca medición, etc., no habiendo lugar a ninguna reclamación por parte del Contratista a este respecto, de forma que no será causa de abono adicional respecto al precio unitario definido en el Cuadro de Precios nº 1.

Únicamente serán objeto de abono en horario nocturno o festivo, aquellas unidades que así lo especifiquen clara y explícitamente en la definición de la unidad en el Cuadro de Precios nº 1. Las condiciones a exigir a todas las unidades de obra son las mismas independientemente del horario de su ejecución.

1.9.4 Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales, los de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras se realicen los trabajos; los de conservación de señales de tráfico, marcas viales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, material y de limpieza de la obra a su terminación; los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica, teléfono, etc. necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Además, será de cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquél.

Asimismo, será cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas, desvíos en calzada o en cauce, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de la obra, siempre que no se hallen comprendidas en el presente Proyecto, o se deriven de una actuación culpable o negligente del Adjudicatario.

1.9.5 Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

1.9.6 Recepción

A la recepción de las obras a su terminación concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el caso concreto del presente Proyecto se afrontan la definición técnica y económica de las actuaciones de adecuación de los sistemas de contención en las siguientes estructuras.

- Carretera M-521 en el tramo del P.K. 4+800 y sus proximidades.

Las obras a ejecutar se corresponden con las que se enumeran a continuación:

Limpieza y desmontajes:

- Bacheado del pavimento de mezcla bituminosa.
- Desmontaje de barrera flexible tipo doble onda, para su sustitución posterior.

Actuaciones en plataforma:

- Colocación mezclas bituminosas en caliente.
- Colocación de microaglomerados.
- Colocación de barrera metálica del tipo doble onda
- Ejecución de marcas viales.
- Colocación de señalización vertical

3 EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1 SANEAMIENTO, LIMPIEZA Y DESMONTAJES

En todas las unidades y operaciones descritas en el presente Capítulo, se tomarán las siguientes precauciones generales:

Se tendrá en cuenta la posible existencia de servicios por las estructuras, adoptando las medidas preventivas que garanticen el mantenimiento y la conservación de las instalaciones. Antes de comenzar las demoliciones, y siempre bajo la supervisión y con la aceptación de los técnicos titulares de los servicios, se procederá al corte del servicio para la realización segura de las obras.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y escombros, especialmente cuando el ambiente pulverulento pueda afectar a los usuarios de la plataforma.

En elementos metálicos o cables en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o suprimir las tensiones.

Al finalizar la jornada no quedarán elementos en estado inestable, de forma que el viento, condiciones atmosféricas u otras causas puedan causar su desplazamiento, caída o invasión de la plataforma.

Antes de comenzar las diferentes operaciones de demolición se deberán prever los riesgos que supone su ejecución, adoptando y preparando las medidas de seguridad preventivas para la realización de los trabajos, tanto para los operarios como para terceros.

3.1.1 Desmontaje de barreras metálicas de seguridad, incluso corte y afloje de pernos de sujeción y picado de bases de hormigón

Definición

Comprende los trabajos de desmontaje de barandillas, pretilas y barreras metálicas de seguridad en aquellos tramos en que la altura resulte insuficiente, y que están indicados en el Documento 2: Planos, del presente Proyecto.

Ejecución

El desmontaje de la barrera de seguridad, barandilla y/o baranda cuando la tuviera se deberá realizar desatornillando o cortando los tornillos de sujeción y anclaje del sistema. La Dirección de las Obras, cuando las partes sean para desecho, podrá autorizar el desmontaje a destroza, utilizando medios mecánicos como radial, soplete o similar. Durante esta ejecución se deberán extremar las medidas de seguridad, disponiendo una barandilla provisional de seguridad, línea de vida o similar que garantice la seguridad los operarios y terceros. Así mismo se adoptarán las medidas necesarias para evitar que salten materiales y/o piezas a la calzada o al vacío del puente, extremando las medidas de seguridad cuando existan calzadas inferiores o zona de paso de peatones.

Durante las operaciones de desmontaje de barrera actual y montaje de la nueva existirá un período de tiempo en el cual la carretera se encontrará sin ningún elemento de contención. Con objeto de minimizar los riesgos inherentes a esta operación se dispondrá en dicha zona de una barrera provisional prefabricada tipo New Jersey en módulos de 6m anclados entre sí, de forma que se consiga un sistema de contención eficaz.

Antes de proceder al corte y desmontaje de la barrera de seguridad se deberá asegurar el amarre de ésta a un camión grúa que evite su caída al vacío. Se extremarán las medidas de seguridad en el desmontaje de las barreras en los tramos del tablero bajo los cuales existan calzadas inferiores.

A su vez, se dispondrá el adecuado cerramiento de obra en el perímetro de un área establecida como de seguridad, para impedir el paso de peatones por las inmediaciones de las obras.

Medición y abono

Se medirá por los metros (m) lineales desmontados, abonándose de acuerdo al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto, que incluyen el desmontaje, la carga, el transporte y descarga a lugar de almacenamiento o acopio autorizado, previo a su traslado a Gestor Autorizado.

3.1.2 Bacheo de firme con mezcla bituminosa en caliente

Definición

Esta unidad comprende la demolición localizada del firme (caso de resultar necesario ejecutar junta) su recogida y carga sobre camión, transporte y descarga a lugar autorizado de almacenaje o acopio previo a Gestor Autorizado de Residuos con posterior colocación por medios manuales de mezclas en caliente de espesor variable, hasta regular la rodadura existente, y compactación con vibradores manuales.

Ejecución

Se deberá proceder al precorte del firme y a su retirada.

La demolición se deberá realizar por medios manuales o mecánicos adoptando en todo momento las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, del tráfico y de los posibles servicios existentes.

Tras el corte del firme se procederá a la demolición del firme con medios mecánicos. Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

En caso necesario se deberá realizar el riego y limpieza de las inmediaciones evitando la formación de polvo especialmente cuando se trabaje.

Medición y abono

Esta unidad se medirá por los metros cuadrados realmente bacheados de acuerdo con los planos y las órdenes del Director de la Obra, abonándose por el importe de los precios del Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto, que incluye la carga, el transporte y la descarga de los residuos de construcción generados a lugar de almacenamiento o acopio previo a Gestor Autorizado.

3.1.3 Excavación localizada

Definición

Conjunto de operaciones necesarias para la excavación de los rellenos existentes, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma continua.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavaciones con medios manuales o mecánicos:
- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, transporte y descarga hasta lugar de acopio o almacenamiento previo a Gestor Autorizado.

Condiciones generales

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

El fondo de la excavación quedará nivelado y en las labores de excavación no se afectará a los arcos de hormigón en masa de los ensanches.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Debido a la escasa altura de la excavación no será necesario dejar taludes a los lados de la excavación, sino que se realizará una excavación vertical.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

Ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

Habrà puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que el zócalo del sistema de contención tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Medición y abono

No se considera de abono la presente medición al estar incluida en los precios que requieren de ella.

Asimismo los precios incluyen la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

3.1.4 Saneamiento de blandones, en firmes compuestos por zahorras y mezclas bituminosas en caliente

Definición

Conjunto de operaciones necesarias para la demolición de tramos de carretera en los que la capacidad del firme está agotada y el firme actual deformado produciendo blandones que es necesario demoler y reconstruir, realizadas con medios manuales o mecánicos, de forma puntual.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Demoliciones de firme
- Excavaciones con medios manuales o mecánicos de 1 metro de profundidad.
- Compactación del fondo de excavación por medios manuales o mecánicos.
- Relleno con material granular en 0,75 m, del tipo grava, gravilla o zahorra y compactación.
- Ejecución de losa de hormigón de 0,20 m de espesor
- Ejecución de capa de rodadura con mezclas bituminosas.

Condiciones generales

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección de obra.

Ejecución

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

El fondo de la excavación quedará nivelado y en las labores de excavación no se afectará a los arcos de hormigón en masa de los ensanches.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Debido a la escasa altura de la excavación no será necesario dejar taludes a los lados de la excavación, sino que se realizará una excavación vertical.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección de Obra.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

Materiales

Se estará a lo indicado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan

- Artículo 510 Zahorras.
- Artículo 550 Pavimentos de hormigón
- Artículo 530 Riegos de imprimación.
- Artículo 531 Riegos de adherencia.
- Artículo 532 Riegos de curado.
- Artículo 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.

En lo referente a materiales y ejecución de cada una de las capas que lo componen

Ejecución

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la Dirección De Obra.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la Dirección De Obra.

Habrà puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que el zócalo del sistema de contención tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Medición y abono

La medición y abono del se realizará por metros cuadrados de Reparación realmente ejecutado, de acuerdo con el precio recogido en el cuadro de precios.

El precio incluye todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad; incluido el acondicionamiento y regularización de las capas, si fuese necesario.

En dichos precios se consideran incluidos todos los materiales necesarios para la ejecución de las distintas capas que lo conforman, no pudiendo el Contratista de las obras solicitar su modificación por resultar porcentajes distintos de los componentes a los que figuran en la composición de los precios o por cambios propios en la naturaleza de algunos de los componentes del saneo a realizar. En el importe de las unidades se consideran incluidas todas las puestas a disposición de la maquinaria que resulten necesarias por el propio orden de ejecución de los trabajos y necesidades de la obra.

3.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

3.2.1 Hormigones

Definición

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y la especificaciones detalladas en el PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes, así como sus modificaciones en O.M. 13/02/2002).

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones.

Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG3 (modificados según la O.M. 13/02/2002):

- Artículo 202, "Cementos".
- Artículo 280, "Agua a emplear en morteros y hormigones".

Los materiales habrán de cumplir también los artículos siguientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3):

- Artículo 281, "Aditivos a emplear en morteros y hormigones".
- Artículo 283, "Adiciones a emplear en hormigones".

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, podrá establecer la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 82.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, o si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Cemento

La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202 del PG3.

A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos (RC-08), debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

Áridos

Se utilizarán los áridos con densidades superiores a 2.600 kg/m³. El árido grueso deberá ser de machaqueo, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido fino será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada uno de los porcentajes retenidos en los tamices de la serie 4 — 2 — 1 - 0,5 — 0,25 — 0,125 — 0,063 mm), que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por el tamiz UNE 0,063 será del 5%.

La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo.

A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de

Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

Productos de adición

Adiciones

Se permitirá el empleo de humo de sílice como adición al hormigón. El contenido definitivo de adición se determinará durante la fase de ensayos previos. Los porcentajes máximos estimados, respecto del peso de cemento, serán del 5%.

El humo de sílice deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO₂), según UNE EN 196-2/96 \geq 90%
- Cloruros (Cl⁻), según UNE 80217/91 $<$ 0,10%
- Pérdida al fuego, según UNE EN 196-2/96 $<$ 5%
- Índice de actividad resistente, según UNE EN 196-2/96 \geq 115%

Previamente a su utilización en obra, y a la vista de las dosificaciones empleadas en los ensayos previos, la Dirección de Obra podrá prescribir el empleo de microsilíce blanca, al objeto de conseguir el aspecto estético y uniformidad cromática deseada.

Aditivos

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los aditivos deberán cumplir las especificaciones del artículo 29.1. de la Instrucción EHE-08.

La utilización de un aditivo, así como la dosificación del mismo, se decidirá a la vista de los ensayos previos. Se realizarán éstos para cada cemento y aditivo que se pretenda utilizar. Dichos ensayos previos deberán atender, además de otros aspectos mecánicos y de durabilidad, a la compatibilidad cemento-superplastificante y al período de tiempo en el que mantiene su efecto en la trabajabilidad del hormigón.

Deberá conocerse la cantidad de agua que lleva incorporada el aditivo superfluidificante, al objeto de contabilizarla en la dosificación del hormigón.

No se emplearán más de dos tipo de aditivo en el mismo hormigón.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, empleando para ello los ensayos previos.

Igualmente se comprobará, en el caso de hormigón para armar, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, y se determinará el pH y el residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210/88EX, 83.227/86 y UNE 480-8/97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivo utilizado son precisamente los aceptados en el párrafo anterior.

En el caso de utilizarse anticongelante, deberá acreditarse que no existen incompatibilidades entre éste y el cemento, sus adiciones y el resto de aditivos.

Tipos de hormigón y distintivos de la calidad

Tipos de hormigones

Los tipos de hormigones a emplear para cada estructura, serán los especificados en los planos.

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

Para el relleno de la zona socavada se empleará un hormigón con tamaño máximo de árido de 40mm y una dosificación de 400 kg de cemento por metro cúbico. La proporción de agua debe ser la mínima posible, en todo caso inferior a 0.40, a pesar de eso la consistencia será fluida, esto se conseguirá mediante el uso de plastificantes.

Se empleará cemento sulforresistente.

Para los sacos de hormigón seco, se empleará un hormigón con tamaño máximo de árido de 40mm y una dosificación de 400 kg de cemento por metro cúbico. Los componentes del saco deben ir perfectamente mezclados pero sin la adición de agua. Se empleará cemento sulforresistente.

Distintivos de la calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

Dosificación del hormigón

Aspectos generales

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

Ejecución

Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). En cualquier caso, los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar *in situ* durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que va a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.
- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos del apartado 71.2.4. de la Instrucción EHE-08.
- Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 71.2.3. de la Instrucción EHE-08.
- Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:
- Poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

Vertido del hormigón

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez se haya comprobado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 71.5.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. No podrán utilizarse jamás productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso de hormigón armado.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigones en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras.

Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas en el hormigón pondrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones.

Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas y, si resulta necesario, se encofrarán.

Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

La junta longitudinal del tablero, exigida por el procedimiento constructivo propuesto, se tratará de manera que se asegure una superficie sana, sin elementos sueltos, ni grasas ni aceites ni polvo, lo que permitirá garantizar que el adhesivo impregna adecuadamente el hormigón endurecido, sobre todo si está húmedo. Se prestará especial atención a las indicaciones del fabricante del producto, en particular al tiempo óptimo de vertido del hormigón fresco tras la aplicación del producto adhesivo por impregnación.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 71.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En función las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al Artículo 71.6 de la Instrucción EHE-08. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro $D1 = 1$. En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros

tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 71.6 ° de la Instrucción EHE-08, previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos, de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de año en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya de adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Control de calidad

La conformidad del hormigón se dictaminará según lo establecido en el proyecto y el artículo 86 del EHE-08. Se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en reacción con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el presente pliego de prescripciones técnicas particulares. El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo 86 de la instrucción EHE-08.

A continuación se describe, de manera sinóptica, los diferentes tipos de ensayos y los datos relativos a probetas (fabricación, conservación, tipo, número) así como observaciones diversas.

Tipos de ensayos CARACTERÍSTICOS DE CONTROL

Ejecución de probetas En obra En obra

Conservación de probetas

En agua o cámara húmeda En agua o cámara húmeda

Tipo de probetas Cilíndricas de 15 x 30 Cilíndricas de 15 x30

Edad de las probetas 28 días 28 días

Obligatoriedad Preceptivos salvo experiencia previa Siempre preceptivos

Ensayos característicos del hormigón

Dadas las particulares características del hormigón que se ha previsto emplear, se ha contemplado la ejecución de unos ensayos característicos que tienen como finalidad comprobar, antes del hormigonado de las piezas, con la dosificación que se propone emplear en la obra y con los medios con que se va a fabricar el hormigón, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación.

Se efectuarán los ensayos sobre 6 amasadas diferentes, con dos probetas por amasada, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere en el Art. 87º de la Instrucción EHE.

El ensayo se considerará favorable si se cumple $x_1 + x_2 - x_3 \leq f_{ck}$ siendo $x_1 \leq x_2 \leq x_6$ los resultados medios de cada amasada, y f_{ck} la resistencia característica especificada.

Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

Medición y abono

No se considera de abono la presente medición al estar incluida en los precios que requieren de ella.

Asimismo los precios incluyen la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

3.3 ACTUACIONES EN PLATAFORMA

3.3.1 Sellado de grietas en pavimento

Definición

Se incluyen dentro de esta unidad los trabajos de aplicación de materiales en fisuras abiertas y juntas transversales y longitudinales en pavimentos bituminosos para conseguir su estanqueidad y evitar su evolución, degradación y transmisión a nuevas capas de rodadura.

Materiales

El material utilizado para sellado de fisuras será de tipo mástic asfáltico. Deberá cumplir las especificaciones de la Norma UNE 104-233.

Ejecución de las obras

1.- Preparación de la fisura o junta La fisura a tratar se limpiará de polvo, grasa o cualquier materia extraña.

2.- Colocación de la mezcla asfáltica

Se realizará el calentamiento en calderas con baño de aceite que impidan sobrecalentamientos locales.

A continuación se procederá al vertido del producto sobre la fisura a sellar, utilizando un dispositivo de reparto que permita mantener un ancho constante a caballo sobre los labios de aquella. En ningún caso la temperatura máxima de colocación recomendada por el fabricante podrá ser rebasada en más de 6° C. Tampoco podrá colocarse el sellante a una temperatura inferior en 6° C a la recomendada.

No se efectuará el sellado de juntas sobre pavimento húmedo, ni a temperatura ambiente inferior a 5° C.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a depósitos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia..

Medición y abono

La medición y abono del riego se realizará en m de Sellado de fisuras con mástic bituminoso.

El precio incluye todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad.

En dichos precios se consideran incluidos todos los materiales necesarios para la fabricación del mastic, no pudiendo el Contratista de las obras solicitar su modificación por resultar porcentajes distintos de los componentes a los que figuran en la composición de los precios o por cambios propios en la naturaleza de algunos de los componentes de la mezcla. En el importe de las unidades se consideran incluidas todas las puestas a disposición de la maquinaria que resulten necesarias por el propio orden de ejecución de los trabajos y necesidades de la obra.

3.3.2 Riegos de adherencia e imprimación

Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

Todas las emulsiones utilizadas en los riegos deberán contar con el marcado CE.

Esta unidad de obra será realizada de acuerdo con el Artículo 530 y 531 del PG-3, modificado por la ORDEN FOM/2523/2014, de 3 de enero de 2015, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

Materiales

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión bituminosa catiónica que cumpla el artículo 214 del Pliego modificado por la Orden FOM/2523/2014

Las dotaciones mínimas de emulsión serán las siguientes:

- 1.200 g/m2 para los riegos de imprimación.
- 700 gr/m2 para los riegos de adherencia.
- 1.100 gr/m2 para los riegos de adherencia en los que se incorporen antes de la capa bituminosa un geotextil o una geomalla.

Se empleará un dispositivo regador tipo rampa dotado de dosificadores adecuados para la dotación prevista, que proporcionará una uniformidad transversal suficiente, evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Únicamente en puntos inaccesibles y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

El árido de cobertura cumplirá las especificaciones de los artículos 530 y 532 en cuanto a granulometría, limpieza y plasticidad y su dotación será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación o del curado bajo la acción de la circulación.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Los riegos sólo se podrán aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10°C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinarán los riegos con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión.

Medición y abono

La medición y abono del riego se realizará en toneladas (tn) de emulsiones realmente ejecutadas en obra.

El precio incluye todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad; incluido el acondicionamiento y regularización de las capas previas de material bituminoso.

En dichos precios se consideran incluidos todos los materiales necesarios para la fabricación de las mezclas, no pudiendo el Contratista de las obras solicitar su modificación por resultar porcentajes distintos de los componentes a los que figuran en la composición de los precios o por cambios propios en la naturaleza de algunos de los componentes de la mezcla. En el importe de las unidades se consideran incluidas todas las puestas a disposición de la maquinaria que resulten necesarias por el propio orden de ejecución de los trabajos y necesidades de la obra.

3.3.3 Geomalla y Geotextil anti-remonte en pavimentos bituminosos

Definición

Consiste en la colocación de una Geomalla no tejida sobre el pavimento existente para evitar que las fisuras existentes en el pavimento actual remonten y se reflejen en las nuevas capas de firme, alargando la vida útil de los nuevos aglomerados dispuestos.

Se dispondrá la geomalla impregnada en las actuaciones de rehabilitación de firme, entre la capa de rodadura existente y la nueva sección de firme propuesta para el refuerzo.

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318. A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318. Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.
- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

1.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las

especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

El tipo y características de los geotextiles y productos relacionados a emplear en las diferentes unidades de obra, dado que su empleo es en firme estará a lo dispuesto en el artículo 290.2.5 del PG3, recogido como apartado 2.3 de este artículo.

Las demás aplicaciones de ingeniería civil que puedan presentarse en obras de carretera, deberán determinarse conforme a los criterios de selección que se establecen en las normas referidas en este apartado.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

2. Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad

2.1 Resistencia a la intemperie

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226. El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

2.2 Vida en servicio

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 de este artículo, en función de la vida útil que se establezca en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.3. Aplicación en pavimentos y recrecimientos asfálticos

Cuando el geotextil o producto relacionado se emplee en rehabilitación de pavimentos y recrecimientos asfálticos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 15381, que se recogen en la tabla 290.3.

TABLA 290.3 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN PAVIMENTOS Y RECRECIMIENTOS ASFÁLTICOS (NORMA UNE-EN 15381)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES	
		REFUERZO	RELAJACIÓN DE TENSIONES
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X
ALARGAMIENTO A LA CARGA MÁXIMA	UNE-EN ISO 10319	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ENSAYO CBR)	UNE-EN ISO 12236	X	X
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X	
RETENCIÓN DEL BETÚN	UNE-EN 15381		X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 15381, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.3 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Punto de fusión (norma UNE-EN ISO 3146).
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada

3. Transporte y almacenamiento

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

4.- Recepción e identificación

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.

El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNE- EN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, tanto por este Pliego como por el Pliego de Prescripciones

Técnicas Particulares, quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

Materiales

Las características del material deberán permitirle cumplir su función resistente (sin sufrir desgarros durante la puesta en obra, así como su función de refuerzo del firme. A estos fines, se especifican los siguientes valores:

- El gramaje del geotextil no será inferior a 260 g/m².
- La resistencia a tracción no será inferior a 19,60 kN/m (UNE EN ISO 10319) medida en la dirección principal en que la resistencia sea mínima.
- Deformación a la rotura, 60-65%.
- La resistencia a la perforación no será inferior a 3,31 KN (DIN 54307).
- El material se acopiará en lugares a cubierto, una vez puesto en obra, se procederá a cubrirlo con el relleno antes
- de transcurridos dos días.
- Será una geomalla o geotextil no tejido y termofijable
- El material base será fibra de vidrio, poliéster, polipropileno o una mezcla de estos.

Condiciones del Proceso de Ejecución

El geotextil o geomalla se extenderá sobre una superficie lisa, previamente perfilada y libre de elementos cortantes y punzantes. Los solapes entre las láminas no serán inferiores a 50 cm, salvo que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldado, en cuyo caso se podrá reducir el solape a 10 cm.

El vertido de la capa superior, se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil o geomalla, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el tejido.

El geotextil antirremonte de fisuras se coloca de la siguiente manera: primero se aplica una emulsión bituminosa de 1,1 Kg/m² de residual de betún, sobre la que se coloca el geotextil quedando así impregnado con dicha emulsión, lo que provoca su impermeabilización y pegado al antiguo aglomerado, con el fin de que pueda pasar la entendedora para la aplicación del nuevo aglomerado.

Medición y abono

Las geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y, en todo caso, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra de la geomalla, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación de la geomalla según determine el Director de Construcción.

El precio aplicable será:

m2 Geomalla impregnada para refuerzo de firme

El precio incluye todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad; incluido el acondicionamiento y regularización de las capas previas de material bituminoso.

3.3.4 Mezclas bituminosas en caliente

Definición

Se considerarán incluidas en este concepto las capas de firme y pavimento constituidas por la combinación de áridos y un ligante, extendiéndose y compactándose a temperatura superior a la del ambiente.

Normativa

La normativa a aplicar se corresponde con la siguiente lista, así como sus modificaciones posteriores o la nueva normativa vigente que pudiesen existir en el momento de ejecutar las obras:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Orden FOM/2523/2014, de 3 de enero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- Orden Fomento/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- Orden circular 29/2011 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío
- Orden circular 24/2008 sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- Orden circular 21/2007. sobre el uso y especificaciones que deben de cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Orden circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación "in situ" y almacenamiento en obra.
- Todas las normas UNE-EN recogidas en el articulado correspondiente del PG-3 (o normativa que lo complementa), en especial:
- UNE –EN 12591. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de de betunes en pavimentación.
- UNE-EN .12697.
- UNE-EN 13108.

Tipo y composición de las mezclas

Los tipos y composición de las mezclas bituminosas a utilizar serán las especificadas en planos.

Materiales

El ligante hidrocarbonado seleccionado será B50/70 o uno equivalente a la correspondiente a la de la zona térmica estival y de la categoría de tráfico de la vía, siendo de posible aplicación los ligantes recogidos en la tabla de la Orden FOM/2523/2014.

Para mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura y categorías de tráfico pesado citados anteriormente, se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos que cumplan con los artículos 212 ó 211 respectivamente del PG-3 y la Orden FOM/2523/2014.

La utilización de un ligante diferente estará sujeta a las indicaciones recogidas en la normativa vigente, debiendo ser en todo momento aprobado por la Dirección Facultativa.

Árido grueso

El árido grueso a utilizar en la fabricación de mezclas bituminosas en rodadura no podrá obtenerse por trituración de graves procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Angulosidad del árido grueso:

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, cumplirán lo establecido en el PG-3

Índice de lajas:

El índice de lajas del árido grueso será inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación:

Será menor de 25, en todas las capas

Coefficiente de pulimiento acelerado:

El coeficiente de pulimiento acelerado a emplear en capas de rodadura será mayor o igual de 44.

Árido fino.

Será de trituración de piedra de cantera o de grava natural en su totalidad, o en parte de yacimiento naturales.

Proporción de árido fino.

Será inferior al 10%, siempre que se cumpla lo especificado en el apartado 542.2.3.3.4 de la Orden FOM/2523/2014

TABLA DE PROPORCION DE ARIDO FINO NO TRITURADO MAXIMO A EMPLEAR

CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO	
T00 A T2	T3, T4 y arcenes
0	≤10%

Polvo Mineral

El filler será comercial de aportación o especialmente preparado.

Proporción del polvo mineral.

Será del 100%.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4

RODADURA	100		≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50	
BASE	100	≥ 50		

Granulometría del polvo mineral

Cumplirá con lo especificado en el artículo 542.2.3.4.3. de la orden FOM/2523/2014.

Finura y actividad del polvo mineral.

Cumplirá con lo especificado en el artículo 542.2.3.4.4. de la orden FOM/2523/2014.

Aditivos

La utilización de aditivos será expresamente aprobada por la Dirección Facultativa.

GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO COMBINADO DE LAS DISTINTAS FRACCIONES, INCLUIDO EL POLVO MINERAL.

Deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos siguientes:

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA ^(*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

Control de calidad

Todas las mezclas bituminosas a emplear contarán con marcado “CE” y estarán fabricadas conforme a las normas UNE EN 13108 y UNE EN 12697.

El Contratista verificará que la documentación que acompaña al marcado CE cumple con las exigencias del pliego. No obstante, la Dirección Facultativa podrá exigir, a su buen juicio, la ejecución de ensayos adicionales para asegurar las propiedades y calidad establecidas en la normativa vigente.

Control de ejecución

La puesta en obra de las mezclas bituminosas seguirán los criterios generales que marca a tal efecto el PG-3 así como todas las órdenes circulares que modifican el citado Pliego.

La ejecución de las obras se deberá ajustar a las diferentes fases constructivas, teniendo en cuenta que la puesta a disposición de la maquinaria se deberá realizar tantas veces resulten necesaria debido al propio proceso constructivo de la obra.

La capa de base, allí donde sea necesaria, se ejecutará con espesor variable de tal forma que se obtenga la pendiente transversal de la plataforma.

La capa de intermedia cuando sea fondo de fresado, se ejecutará con espesor variable de tal forma que se obtenga la pendiente transversal de la plataforma. La capa intermedia será el firme provisional de las estructuras disponiéndose en la primera fase del proceso constructivo.

La capa de rodadura se ejecutará de una sola vez al final de la obra asegurando que el acabado de la capa del firme sea homogéneo, salvo indicación contraria por la D.F. Así mismo, durante la fase provisional en que no se disponga la capa de rodadura, se deberá asegurar el tráfico por la calzada, teniendo en cuenta la cota de los pozos de alcantarillado, los bordillos y los imbornales que puedan existir en la plataforma.

Extensión y compactación.

El control de ejecución en obra cumplirá con el apartado “542.9.3.2. Puesta en obra” de la Orden FOM/2523/2014 la cual modifica los artículos 542 y 543 del PG-3, o las modificaciones que esta pueda sufrir hasta el periodo de ejecución de las obras.

Control de recepción de la unidad terminada.

El control de ejecución en obra cumplirá con el apartado “542.9.4. Control de recepción de la unidad terminada” de la Orden FOM/2523/2014 la cual modifica los artículos 542 y 543 del PG-3, o las modificaciones que esta pueda sufrir hasta el periodo de ejecución de las obras.

Criterios de aceptación o rechazo.

Los criterios de aceptación serán conforme al “542.10.1 Criterios de aceptación o rechazo” de la Orden FOM/2523/2014 la cual modifica los artículos 542 y 543 del PG-3, o las modificaciones que esta pueda sufrir hasta el periodo de ejecución de las obras.

Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente valor de la densidad de referencia:

- En capas de espesor ≥ 6 cm: 98%
- En capas de espesor < 6 cm: 97%

Espesor

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica más de 10 mm en capas de rodadura e intermedias, ni de 15 mm en capas de base. Su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección tipo de los planos.

Regularidad Superficial.

El Índice de Regularidad Internacional, IRI, según la Orden FOM/2523/2014 de la capa de rodadura deberá cumplir:

TABLA 542.17.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)
(dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	$< 1,0$	$< 1,0$
80	$< 1,2$	$< 1,5$
100	$< 1,5$	$< 2,0$

TABLA 542.17.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)
(dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La macrotextura superficial según el método del círculo de arena (UNE-EN-13036-1) y la resistencia al deslizamiento (NLT-336) no deberán ser inferiores a los valores de la siguiente tabla:

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL
(MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS
MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

Limitaciones a la Ejecución.

Salvo autorización expresa por la Dirección Facultativa, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5°C (salvo si el espesor de la capa fuera inferior a 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, la DF podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de la compactación obtenidos.

- Con lluvia.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización de la D.F.

Medición y abono

La puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se medirá por la toneladas (tn) realmente puestas en obra, obteniéndose las toneladas calculando el volumen teórico según los anchos y espesores de capas que figuran en los planos y multiplicándolo por la densidad real de cada tipo de mezcla una vez compactada, deducida de las probetas tomadas en obra.

Siguiendo lo dispuesto en el artículo 542 de la Orden FOM/2523/2014, el betún asfáltico se abonará por Tn en función de la dotación media deducida de los ensayos

En dichos precios se consideran incluidos todos los materiales necesarios para la fabricación de las mezclas, no pudiendo el Contratista de las obras solicitar su modificación por resultar porcentajes distintos de los componentes a los que figuran en la composición de los precios o por cambios propios en la naturaleza de algunos de los componentes de la mezcla.

Se encuentran igualmente incluidos el transporte de la mezcla al lugar de empleo, extendido, compactación y cuantas operaciones resulten necesarias para su total terminación. El ligante no se encuentra incluido en el precio de las mezclas. Tampoco se encuentra incluido en el precio de las mezclas el polvo mineral de aportación. La dotación de la fórmula de trabajo deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las Obras.

La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente por considerarse incluida en el precio de la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente al riego de adherencia.

La medición y abono se realizará conforme a los precios incluidos en el cuadro de precios nº1.

3.3.5 Microaglomerados en frío

Definición

Se definen como microaglomerados en frío aquellas mezclas bituminosas fabricadas a temperatura ambiente con emulsión bituminosa, áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y aditivos, con consistencia adecuada para su puesta en obra

inmediata y que se emplean en tratamientos superficiales de mejora de las características superficiales (textura superficial y resistencia al deslizamiento) en aplicaciones de muy pequeño espesor, habitualmente no superior a un centímetro y medio (1,5 cm), en una o dos capas.

A efectos de aplicación de este artículo, el material definido en el párrafo anterior será empleado de acuerdo con lo especificado en la tabla 540.8 y el espesor en la puesta en obra no deberá sobrepasar significativamente el que corresponda con el tamaño máximo nominal del árido.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones

- Estudio del microaglomerado en frío y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir el microaglomerado en frío.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión y, en su caso, compactación.

Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Emulsión

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la zona térmica estival y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

Salvo justificación en contrario, se emplearán las emulsiones de la tabla 540.1, con betún residual después de evaporación, de penetración menor o igual a cien (≤ 100) décimas de milímetro, de acuerdo con el artículo 214 del PG3

TABLA 540.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA A UTILIZAR

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGARÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T0, T1, T2	T3, T4 Y ARCENES
CÁLIDA	C60BP4 MIC	C60BP4 MIC C60B4 MIC
MEDIA		C60BP4 MIC C60B4 MIC
TEMPLADA		C60B4 MIC

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el empleo de polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso siempre que sea técnica y económicamente posible. Para ello las emulsiones bituminosas a emplear podrán ser fabricadas con ligantes modificados o mejorados por adición de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Áridos

1 Características generales

Los áridos a emplear podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado. La combinación de las distintas fracciones en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo se realizará en el propio acopio empleando medios mecánicos que aseguren la homogeneidad de la mezcla resultante. Los áridos combinados se acopiarán por separado tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones hasta el momento de la carga en el equipo de fabricación.

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado, según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, y antes de la eventual incorporación del polvo mineral de aportación, deberá ser superior a sesenta ($SE4 > 60$). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ($MBF < 7 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, su equivalente de arena deberá ser superior a cincuenta ($SE4 > 50$).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen, con el agua, disoluciones que puedan causar daños a

estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que será aprobado por el Director de las Obras.

2 Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

2.2 Procedencia en capa única o capa superior

El árido grueso será preferiblemente de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir por separado las prescripciones establecidas en el epígrafe 540.2.3.2. del PG3

Los áridos gruesos a emplear en capa única o capa superior para categoría de tráfico pesado T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las categorías de tráfico pesado T1 a T31, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6), es superior al uno por ciento (>1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

2.3 Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción mínima de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.2.a.

TABLA 540.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0 a T31	T32 Y ARCENES	T4
100	≥ 90	≥ 70

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.2.b.

TABLA 540.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0 a T31	T32 Y ARCENES	T4
0	≤ 1	≤ 10

2.4 Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.3.

TABLA 540.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T0 a T31	T32, T4 Y ARCENES
≤ 20	≤ 25

2.5 Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.4.

TABLA 540.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CAPA DE APLICACIÓN	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T0	T1 Y T2	T3, T4 Y ARCENES
CAPA INFERIOR	≤ 20	≤ 25	
CAPA SUPERIOR O CAPA ÚNICA	≤ 15	≤ 20	≤ 25

2.6 Resistencia al pulimento en capa única o capa superior (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso en capa única o capa superior (norma UNE-EN 1097-8), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.5.

TABLA 540.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0	T1 A T31 Y VÍAS DE SERVICIO	T32, T4 Y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

2.7 Limpieza (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

3 Árido fino

3.1 Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

3.2 Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural.

Únicamente para categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, siempre que su proporción en la mezcla sea inferior al diez por ciento (<10%) de la masa total del árido combinado y sin que supere, en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

En el caso de que se emplee árido fino de distinta procedencia que el grueso, éste corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (> 10%) del total, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a 2 mm que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 2.5

3.3 Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado.

3.4 Resistencia a la fragmentación y al pulimento

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en los epígrafes 2.5 y 2.6 relativos al coeficiente de Los Ángeles (LA) y al coeficiente de pulimento acelerado (PSV).

El Director de las Obras, podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la manejabilidad del microaglomerado recién fabricado. En cualquier caso, procederá de un árido con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) y, en el caso de que se trate de microaglomerado para capa superior o capa única, de un árido con coeficiente de pulimento acelerado superior a cincuenta (PSV > 50), para categorías de tráfico pesado T0 a T31 y vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas, y superior a cuarenta y cuatro (PSV > 44) para el resto de categorías de tráfico pesado.

4 Polvo mineral

4.1 Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

4.2 Procedencia

El polvo mineral procederá de los áridos y podrá incorporar un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea acelerar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión final.

Las proporciones y características de esta aportación se fijarán en la fórmula de trabajo del microaglomerado, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, con la aceptación del Director de las Obras.

4.3 Finura y actividad del polvo mineral de aportación

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

5 Aditivos

Se considerarán como aditivos todos aquellos productos que se puedan incorporar al microaglomerado para mejorar su fabricación y puesta en obra, en sus características mecánicas y en sus prestaciones en servicio. A efectos de aplicación de este artículo, se pueden considerar algunos aditivos de uso habitual para acortar el tiempo de curado, para mejorar la cohesión y resistencia mecánica a corto plazo, así como los reguladores de la rotura de la emulsión.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, aprobará los aditivos que pueden utilizarse (a excepción del aditivo para el control de la rotura de la emulsión, que queda excluido de esta aprobación), estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir, tanto el aditivo como el microaglomerado resultante. La fórmula

de trabajo deberá verificar y explicitar la naturaleza, contenido y características que aporta el aditivo a utilizar.

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y la emulsión bituminosa mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las condiciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los microaglomerados resultantes.

6 Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Tipo, composición y dotación del microaglomerado

Los microaglomerados deberán tener obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12273.

La designación de los microaglomerados se hará de la siguiente manera:

MICROF D sup/inf ligante

Donde:

MICROF denominación de un microaglomerado en frío.

D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.

Sup/inf indicación del empleo en capa única o capa superior (sup) o en capa inferior (inf).

Ligante designación de la emulsión a utilizar.

La granulometría (norma UNE-EN 933-1), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de microaglomerado, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 540.7.

TABLA 540.7 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MICROAGLOMERADO	ABERTURA DE LOS TAMICES NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
	16	11,2	8	5,6	4	2	1	0,500	0,250	0,063
MICROF 11	100	90-100	77-92	64-83	55-74	35-55	25-41	15-30	9-20	3-7
MICROF 8		100	90-100	74-92	60-84	40-64	25-45	15-31	10-22	5-9
MICROF 5			100	90-100	78-93	60-80	44-64	30-48	19-33	8-14

TABLA 540.8 - COMPOSICIÓN, DOTACIÓN Y CAMPO DE APLICACIÓN

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	MICROF 8	MICROF 5
DOTACIÓN MEDIA(Kg/m2) (excluida el agua total)	12 - 15	9 - 12	7 - 9
BETÚN RESIDUAL(*) (% en masa de árido)	5,0 - 7,0	6,0 - 8,0	6,5 - 9,0
CAPA EN LA QUE SE APLICA	Superior o única		Inferior
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T0 y T1	T0 a T4	Como capa inferior para cualquier tipo de tráfico. Como capa única en arcenes para T3 y T4

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 540.9.3. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm3), los contenidos de betún residual de la tabla 540.8 se deberán corregir multiplicando por el factor:

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho_d}$$

donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

Ejecución de las obras

La fabricación del microaglomerado no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, que habrá sido estudiada antes en laboratorio y verificada en el tramo de prueba correspondiente, en el que se deberá alcanzar la macrotextura superficial prescrita.

Dicha fórmula fijará como mínimo las características siguientes:

- Granulometría de los áridos combinados, por los tamices establecidos en el huso granulométrico (apartado 540.3), y en su caso, los porcentajes de las distintas fracciones a emplear en el microaglomerado.
- El tipo de emulsión bituminosa a utilizar.
- La dosificación de emulsión bituminosa, referida a la masa total de los áridos, indicando el porcentaje de ligante residual.
- Tipo y dotación de los aditivos, referida a la masa total de los áridos.

La fórmula de trabajo cumplirá los criterios de las tablas 540.8 y 540.9.

TABLA 540.9 - CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE LOS MICROAGLOMERADOS

ENSAYO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T0 Y T1	T2	T3 ARCENES	T4(*)
CONSISTENCIA (mm) (NORMA UNE-EN 12274-3)	0 - 20			
DESGASTE (g/m ²) PÉRDIDA A LA ABRASIÓN POR VÍA HÚMEDA (NORMA UNE-EN 12274-5)	≤350	≤ 450	≤ 550	≤ 650
COHESIÓN (minutos) TIEMPO PARA ALCANZAR UN PAR DE TORSIÓN DE 2 N.m (NORMA UNE-EN 12274-4)	≤ 30		≤ 60	

(*) También en arcenes o cuando el microaglomerado tenga exclusivamente la finalidad de sellar un pavimento.

La fórmula de trabajo del microaglomerado deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, conforme a lo indicado en el apartado 540.7.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad del microaglomerado, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Se comprobará el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender el microaglomerado.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del microaglomerado se limpiará la superficie a tratar de materias sueltas o perjudiciales. Para ello, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Se realizará la ejecución de un riego de adherencia, conforme al artículo 531 de este Pliego, previamente al tratamiento con el microaglomerado. Su objeto será permitir una correcta adherencia de la aplicación a la superficie subyacente.

Si dicha superficie estuviese constituida por un pavimento bituminoso, y éste fuese heterogéneo, se deberán eliminar los posibles excesos de ligante hidrocarbonado mediante microfresado, se sellarán las zonas demasiado permeables y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia del microaglomerado, lo que deberá contar con la aprobación del Director de las Obras.

El Director de las Obras podrá autorizar, si lo estima conveniente y las condiciones climáticas lo aconsejan, la humectación del pavimento a tratar inmediatamente antes de la aplicación del microaglomerado, con la dotación de agua previamente ensayada y repartida de manera uniforme.

La mezcla fabricada deberá verter a la caja repartidora de forma continua. El desnivel entre la descarga del mezclador y la superficie deberá regularse, de forma que no se produzcan segregaciones. Toda mezcla heterogénea o que muestre una envuelta defectuosa de los áridos por la emulsión bituminosa, será rechazada.

El Director de las Obras, establecerá la anchura de extendido en cada aplicación. El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.

Cuando se extienda por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). En el caso de aplicaciones de capa superior, los solapes de la capa inferior y de la superior no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.

Posteriormente al extendido se realizará la compactación mediante el empleo de compactadores de neumáticos, una vez rota la emulsión y antes de finalizar el período de curado del material extendido.

La compactación tendrá como finalidad acortar el tiempo de curado, aumentando la cohesión inicial del microaglomerado y permitiendo una apertura más rápida al tráfico.

Deberá prestarse especial atención al momento de iniciar la compactación, de manera que no se produzca la adherencia de parte del tratamiento, por baja cohesión, a la superficie del neumático. Tampoco deberá retrasarse tanto que el material tenga un grado de cohesión tal que el compactador no aporte mejora alguna.

El compactador deberá trabajar por franjas sobre el microaglomerado extendido con cada carga del equipo de fabricación y extensión. Se deberá empezar por el extremo inicial del extendido y compactar longitudinalmente por un borde con una o dos ruedas como máximo, observando si se produce la adherencia del material al neumático del compactador y continuando o suspendiendo temporalmente la compactación, según el comportamiento observado.

Especificaciones de la unidad terminada

La superficie de la capa de microaglomerado deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN), en capa única o superior, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 540.10.

TABLA 540.10 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL-MTD Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MICROAGLOMERADO		
	MICROF 11	MICROF 8	MICROF 5
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm) (NORMA UNE-EN 13036-1)	1,2	1,0	0,7
RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%) (NORMA UNE 41201 IN)	65		60

(*) Medida lo antes posible después de la extensión del microaglomerado y antes de abrir al tráfico.

(**) Medida una vez transcurridos 7 días (7 d) de la aplicación del microaglomerado.

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra:

- Cuando la temperatura sea inferior a diez grados Celsius (<10 °C). Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas o exista riesgo de que puedan producirse de forma inmediata.

Se evitará todo tipo de circulación sobre la capa extendida mientras no haya adquirido la cohesión suficiente para resistir adecuadamente la acción del tráfico.

Cuando se prevea la aplicación de más de una capa, se aplicará la capa superior después de haber sometido la inferior a la acción de la circulación durante al menos un día (1 d), y siempre, previo barrido del material desprendido.

Control de calidad

Se estará a lo indicado en el artículo 540. Del PG3

Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo indicado en el artículo 540. Del PG3

Medición y abono

La preparación del pavimento existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

La ejecución del riego de adherencia, se abonará según lo previsto para ello en el artículo de este Pliego.

La fabricación y extensión del microaglomerado se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados (m2), con la fijación de unos umbrales de dotaciones, exceptuando el agua total, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

Se considerará incluido en el precio de fabricación y extensión del microaglomerado, y por tanto no será objeto de abono independiente, la preparación de la superficie existente, el compactado posterior y la eventual inclusión del polvo mineral de aportación, de los aditivos y adiciones.

La emulsión bituminosa empleada, se incluye también en el precio y no será motivo de abono independiente.

El precio incluye todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad; incluido el acondicionamiento y regularización de las capas previas de material bituminoso.

En dichos precios se consideran incluidos todos los materiales necesarios para la fabricación de las mezclas, incluso el polvo mineral de aportación si su empleo resultase necesario, no pudiendo el Contratista de las obras solicitar su modificación por resultar porcentajes distintos de los componentes a los que figuran en la composición de los precios o por cambios propios en la naturaleza de algunos de los componentes de la mezcla. En el importe de las unidades se consideran incluidas todas las puestas a disposición de la maquinaria que resulten necesarias por el propio orden de ejecución de los trabajos y necesidades de la obra.

3.4 CIMENTACIONES POR PILOTES DE HORMIGON ARMADO MOLDEADOS "IN SITU"

3.4.1 DEFINICION

Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados "in situ" las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados "in situ":

- Atendiendo al modo de sostener las paredes de la perforación:
 - Pilotes con entubación recuperable: La entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote, y es siempre de acero.
 - Pilotes con entubación perdida: La entubación constituye la protección exterior o forro del pilote.
 - Pilotes perforados con lodos bentoníticos: Son los pilotes en los que se utiliza, como contención de las paredes de perforación, lodo bentonítico.
 - Pilotes perforados sin sostenimiento: Pilotes en los que no se utiliza ningún sistema de contención de las paredes de perforación por permitirlo el terreno, sin que se prevea presencia de agua.

- Pilotes perforados con barrena continua: Pilotes perforados con una hélice continua de fuste hueco, a través del cual se procede al hormigonado a medida que se extrae la hélice.
- Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:
 - Pilotes de desplazamiento: La entubación se hinca con azuche inferior desplazando el terreno por percusión.
 - Pilotes sondeados: La entubación se introduce en el terreno, extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, sonda o cualquier otro artificio.
- Atendiendo a la forma de la entubación:
 - Pilotes de entubación abierta: La entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hincas o medios mecánicos alternativos.
 - Pilotes de entubación cerrada: La entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente de entubación perdida y de desplazamiento.
 - Pilotes de entubación taponada: La entubación es abierta, pero se hinca con tapón de grava y hormigón, o bien con azuche perdido. Durante la hincas la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta.

No deberán ejecutarse pilotes con barrena continua, salvo indicación expresa del Proyecto o del Director de las Obras, cuando:

- La inclinación de los pilotes sea mayor de seis grados sexagesimales (6°), salvo que se tomen medidas para controlar la dirección de la perforación y la colocación de la armadura.
- Existan capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres (3) veces el diámetro del pilote, salvo que pueda demostrarse, mediante pilotes de prueba, que la ejecución es satisfactoria.

A efectos de este artículo se considerarán como terrenos inestables los siguientes:

- a) Suelos uniformes no cohesivos con coeficiente de uniformidad -relación de diámetros correspondientes al sesenta y diez por ciento ($d_{60}/d_{10} < 2$) por debajo del nivel de agua.
- b) Suelos flojos no cohesivos con índice de densidad inferior a cero con treinta y cinco (0,35).
- c) Suelos blandos con resistencia al corte no drenada inferior a quince kilopascales ($T_{fu} < 15 \text{ kPa}$).

Se entiende como diámetro nominal, de un pilote de sección circular, el diámetro medio de la perforación realizada en la zona superior del pilote. Se considera como zona superior del pilote la que va desde su extremo superior hasta tres (3) diámetros por debajo del mismo.

Este artículo sólo se refiere a pilotes con diámetros nominales superiores a los trescientos cincuenta milímetros (350 mm).

3.4.2 MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

3.4.2.1 Hormigón.

Se cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) así como las de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Por otra parte además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 610, "Hormigones" de este Pliego.

Los hormigones para pilotes hormigonados "in situ" deberán cumplir, salvo indicación en contra del Proyecto, los siguientes requisitos:

El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.

El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m^3) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m^3). El conjunto de partículas finas en el hormigón -comprendido el cemento y otros materiales finos- deberá estar comprendido entre cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m^3) y quinientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (550 kg/m^3).

La relación agua/cemento y el empleo de aditivos en su caso se determinará según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), debiendo contar con la aprobación del Director de las Obras.

La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras y nunca inferior a lo especificado en la EHE.

Los valores de consistencia para el hormigón fresco, según la metodología de colocación, estarán en los siguientes intervalos:

Asiento en cono de Abrams, UNE 83313 A (cm)	Condiciones de puesta en obra
$5 \leq A \leq 10$	- Colocación en perforaciones permanentemente entubadas o en perforaciones en seco no entubadas de diámetro mayor o igual que

	<p>seiscientos milímetros (600 mm).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando la cota de hormigonado quede por debajo de un entubado provisional. - Cuando la armadura existente, esté muy espaciada, de tal forma que el hormigón pueda evolucionar libremente entre las barras.
$10 \leq A \leq 15$	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando la armadura no esté suficientemente espaciada. - Cuando la cota de descabezado se encuentre en un entubado provisional. - Cuando la perforación del pilote es en seco y su diámetro sea menor que seiscientos milímetros (600 mm).
$15 \leq A \leq 20$	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando el hormigón se coloque en condiciones de inmersión mediante tubo-tremie o bombeo. <p>No ser atacable por el terreno circundante o por el agua.</p>

3.4.2.2 Armaduras.

Se estará a lo dispuesto al respecto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) así como en el artículo 600, "Armaduras pasivas a emplear en hormigón estructural", de este Pliego y en UNE 36068.

Los diámetros mínimos de las armaduras longitudinales serán de doce milímetros (12 mm).

La armadura longitudinal mínima será de cinco (5) barras de doce milímetros (12 mm) y en todo caso, la relación mínima del área de la armadura con relación al área nominal del pilote, será la siguiente:

Sección nominal del pilote A_C	Área de refuerzo longitudinal A_S
$A_C < 0,5 \text{ m}^2$	$A_S \geq 0,5 \% A_C$
$0,5 \text{ m}^2 < A_C \leq 1 \text{ m}^2$	$A_S \geq 25 \text{ cm}$
$A_C > 1 \text{ m}^2$	$A_S \geq 0,25 \% A_C$

En el Proyecto se establecerán las medidas necesarias para dotar de rigidez a las jaulas.

La separación entre las barras longitudinales deberá ser la mayor posible, para asegurar un correcto flujo del hormigón, pero no excederá los doscientos milímetros (200 mm).

Cuando los pilotes se hormigonen en condiciones sumergidas, la distancia mínima de separación entre las barras verticales de una alineación, no deberá ser menor de cien milímetros (100 mm).

La distancia mínima de separación entre barras de una misma alineación concéntrica podrá ser reducida a tres (3) veces el diámetro de una barra (o su equivalente) si se cumplen las siguientes condiciones:

- Se utiliza una mezcla de hormigón muy fluida y diámetro máximo del árido no superior a la cuarta parte (1/4) de la separación entre barras.
- Los pilotes son hormigonados en condiciones secas.

La mínima distancia entre las barras de las eventuales diferentes alineaciones concéntricas será mayor o igual que el diámetro de la barra. En ningún caso la separación entre barras longitudinales será inferior a veinte milímetros (20 mm), salvo en la zona de solape de las barras, donde podrá ser reducida.

Los diámetros de las barras transversales para cercos o armaduras helicoidales serán superiores a seis milímetros (6 mm) y mayores que un cuarto (1/4) del diámetro máximo de las barras longitudinales.

La armadura transversal deberá adaptarse, con precisión, alrededor de la armadura longitudinal principal, y estará unida a ella mediante medios adecuados.

Cuando el esfuerzo cortante en el pilote exceda la mitad (1/2) de la resistencia a cortante del hormigón deberán disponerse los cercos de acuerdo con la normativa vigente.

Respecto a las prescripciones a adoptar al respecto de las acciones sísmicas se estará en todo caso a lo dispuesto en la Norma de Construcción Sismorresistente, o normativa que en su caso la sustituya.

En todos aquellos pilotes que se ejecuten en zonas donde sea obligatoria la aplicación de dicha Norma, y sin perjuicio de lo establecido en la misma deberá disponerse armadura en toda la longitud del pilote (o refuerzo equivalente en el hormigón con fibras metálicas u otros dispositivos similares), con una cuantía o resistencia a flexión equivalente a la que proporciona la armadura mínima.

En aquellos casos en los que no fuese obligatoria la aplicación de dicha Norma podrá disponerse la armadura en sólo parte del pilote, siempre que se justifique que esa armadura (o refuerzo equivalente, en el sentido antes citado) absorbe todos los esfuerzos de flexión procedentes de acciones estáticas exteriores, derivadas de excentricidades, etc.

3.4.2.3 Recubrimiento.

El recubrimiento de hormigón para la armadura se establecerá de acuerdo con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El recubrimiento mínimo se incrementará a setenta y cinco milímetros (75 mm) cuando:

- El pilote se ejecute en terreno blando y se construya sin entubar.
- Se coloque el hormigón en condiciones sumergidas, con un tamaño máximo de árido de veinticinco milímetros (25 mm).
- La armadura se instale después de la colocación del hormigón.
- La perforación tenga las superficies irregulares.

El recubrimiento de hormigón se podrá reducir a cuarenta milímetros (40 mm), si se utiliza un encamisado o forro permanente.

3.4.2.4 Fluidos de estabilización.

3.4.2.4.1 Suspensiones de bentonita.

La bentonita usada como lodo de estabilización deberá cumplir los siguientes requisitos:

- El porcentaje de partículas de tamaño mayor de ochenta micras (80 m) no será superior a cinco (5).
- El contenido de humedad no será superior al quince por ciento (15 por 100).
- Límite líquido (LL) mayor del trescientos por ciento (300 por 100).
- Los fluidos no deberán presentar, en cantidad significativa, componentes químicos, dañinos para el hormigón o la armadura.

Las propiedades de los lodos bentoníticos deberán ser al menos las siguientes:

	Fresco	Listo para reemplazo	Antes de hormigonar
Densidad (kg/m ³)	< 1.100	< 1.200	< 1.150 ^(*)
Viscosidad en cono Marsh (s)	32 a 50	32 a 60	32 a 50
Filtrado (cm ³)	< 30	< 50	-
Contenido de arena en peso (%)	-	-	< 3% ^(**)
pH	7 a 11	7 a 11	7 a 11

Conforme a UNE EN 1536

- (*) Un valor de densidad de hasta mil doscientos kilogramos por metro cúbico (1.200 kg/m³) se podrá considerar válido para antes de hormigonar en casos especiales, tales como presencia de agua salada o barro espeso.
- (**) El contenido definitivo de arena será fijado por el Director de las Obras, en función del tipo de terreno atravesado.

3.4.2.4.2 Polímeros y otras suspensiones.

Otras suspensiones conteniendo polímeros, polímeros con bentonita en aditivo u otras arcillas pueden ser usadas como lodos de estabilización en base a la experiencia de:

- Casos previos, en condiciones geotécnicas similares o peores.
- Excavaciones de ensayo a escala natural "in situ".

Las suspensiones deberán ser preparadas, mantenidas y controladas de acuerdo con la normativa o prescripciones vigentes, o en caso de no ser aplicables, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los polímeros deberán cumplir la tabla de propiedades dada en 671.2.3.1, para los lodos bentoníticos salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

3.4.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Además de lo indicado en este apartado se estará a lo dispuesto en el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Precisión en la ejecución de la perforación.
- Mínima perturbación del terreno.
- Continuidad de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

3.4.4 EJECUCION 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 el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coque, cortes, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Una vez que el hormigonado haya comenzado, el tubo-tremie deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua, debiendo elegir el Director de las Obras uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo-tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo-tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo.

La colocación del hormigón bajo agua o lodos estabilizadores debe realizarse por medio de tubo-tremie, al objeto de evitar la segregación, lavado y contaminación del hormigón.

Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción ; de modo que, entre la introducción de dos (2) masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita del Director de las Obras, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón de relleno cuya resistencia característica mínima a compresión sea de doce megapascuales y medio (12,5 MPa) a veintiocho días (28 d). Su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote, en el que figurarán, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.

- La relación volumen de hormigón-altura alcanzada.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o el Director de las Obras.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por el Director de las Obras.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un (1) pilote de cada tres (3).

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, el Director de las Obras podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

- La realización de pruebas de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución, a cargo del Contratista, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125%) de la de trabajo. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

3.4.5 TOLERANCIAS

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

- a) La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro (1 m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).
- b) Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15V:1H) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2%) del valor de la pendiente.
- c) Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15V:1H) y cuatro (4V:1H) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

3.4.6 MEDICION Y ABONO

Las cimentaciones por pilotes moldeados "in situ" se abonarán por metros (m) de pilote realmente ejecutados medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del encepado.

No se abonarán:

- Las pruebas de carga en los pilotes de trabajo, si se realizan por dudas en su validez, como consecuencia de un trabajo defectuoso, o por causas que sean imputables al Contratista.
- Los ensayos de nuevas series de control ordenados por el Director de las Obras como consecuencia de haber encontrado pilotes defectuosos.
- El exceso de hormigón en las cabezas de los pilotes hormigonados con agua en el tubo.
- La demolición de la cabeza del pilote, por incluirse dentro del precio del propio pilote.
- Los pilotes rechazados o defectuosos.

3.5 SISTEMAS DE CONTENCIÓN

3.5.1 Barreras metálicas de seguridad

Definición

Se definen las siguientes unidades de obra:

ml Barrera semirígida de seguridad para nivel de contención N2, clase de severidad A, ancho de trabajo W4, deflexión máxima 1,10 m de acero laminado, galvanizado en caliente.

ud Abatimiento largo de 12 metros de longitud, para abatimiento de barrera semirígida de seguridad para nivel de contención H1, clase de severidad A, ancho de trabajo W5, deflexión máxima 1,20 m de tipo doble onda galvanizada, incluso p.p. de poste, separadores, hinca, captafaros, juego de tornillería, materiales auxiliares y piezas especiales en zona de abatimiento, completamente colocada.

La Dirección Facultativa deberá aprobar todos los sistemas de contención a disponer finalmente en la obra, así como el tipo de cimentación a ejecutar.

Materiales

El acero de la barrera será del tipo S235JR según UNE EN 10025 con las limitaciones de silicio y fósforo siguientes: Si ≤ 0,03 % y Si+2,5P ≤ 0,09%.

Estos materiales podrán variar en función del fabricante final de la barrera, siempre y cuando el producto conste de su correspondiente certificado "CE" y estén fabricados conforme a la norma UNE-EN-1317.

El tratamiento de protección contra la corrosión tendrá que cumplir la normativa vigente en el momento de su instalación. El sistema de protección contra la corrosión será por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma UNE EN 1461 con un espesor mínimo de 70 micras y una dotación de 505 gr/m² de recubrimiento. La calidad del Zinc será conforme a la UNE 1179.

La Dirección Facultativa podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos. El incumplimiento a juicio de la D.F. de alguna de las especificaciones expresadas, será condición suficiente para el rechazo de los elementos.

Normativa

Será de aplicación todo lo especificado en la normativa vigente, o en su defecto, la normativa en vigor en el momento de la instalación:

- Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- UNE-EN-1317, en especial la Parte 2 "Barreras de Seguridad."

Se deberá comprobar en el momento de su instalación la normativa vigente y adecuar la instalación a la mencionada normativa en el caso de que haya sufrido modificaciones a la de la fecha de ejecución del presente proyecto.

Todas las barreras de seguridad metálicas deberán contar con el marcado CE de conformidad y estarán fabricadas conforme a la norma UNE-EN-1317.

Ejecución

El Contratista realizará un replanteo previo de la actuación donde se definan definitivamente los sistemas de contención a emplear en cada tramo.

Este documento incluirá adicionalmente: el replanteo longitudinal, transversal y en altura de los postes, la definición de los tramos en ángulo, así como la solución

adoptada en cuanto a la cimentación de cada sistema de contención. Este documento será presentado para su aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

Cimentación.

Antes de proceder a la implantación de la barrera metálica de seguridad que corresponda, se procederá a la realización del "ensayo in situ para la evaluación de la resistencia del terreno" conforme a lo definido en el punto 6.5 de la "Orden Circular 35/2014". En caso de no cumplir alguna de las dos condiciones descritas en dicha O.C, se considerará una resistencia del terreno insuficiente.

El número de ensayos a realizar será el definido en los planos de actuación. El número total de ensayos podrá ser modificado por la Dirección Facultativa.

Si el resultado de los ensayos dictamina una resistencia del terreno insuficiente, el Contratista justificará a la Dirección Facultativa la solución finalmente adoptada entre las diferentes alternativas contempladas en los planos. La solución final contará con la aprobación de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá modificar el sistema de sujeción introduciendo las variantes que considere oportunas, a fin de conseguir una fijación del poste adecuada a cada caso.

Aprovechamiento de las barreras existentes.

Las barreras existentes podrán ser mantenidas en aquellos tramos que se especifiquen expresamente en los planos de actuación, siempre y cuando el sistema de contención existente se corresponda con una de las barreras contempladas en la O.C. 35/2014 y que se ajuste al nivel de contención exigido en el tramo en cuestión. En caso contrario, se procederá al desmontaje de la barrera actual y a su sustitución por una barrera nueva homologada y con el nivel de contención adecuado.

A estos efectos, el Contratista deberá realizar una inspección exhaustiva de la barrera en aquellos tramos donde el Proyecto contemple una posible reutilización de la barrera existente.

Puesta en obra

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa, la planificación de los trabajos de adecuación de las barreras, definiendo el número de fases y la longitud de plataforma que abarca cada fase.

La Dirección Facultativa revisará la colocación de todos los postes, antes de autorizar la colocación de los separadores y las vallas.

El tipo de separador a emplear será el normal, salvo cuando condiciones de espacio exijan emplear, a juicio de la Dirección Facultativa, el reducido.

Todo separador que haya sido dañado como consecuencia del montaje de las bandas, deberá ser sustituido por otro en perfecto estado.

"El fabricante deberá proporcionar un manual para la instalación que permita garantizar el buen comportamiento del sistema de contención". Dicho manual incluirá los detalles de mantenimiento e inspección.

Las barreras deberán ser montadas y puestas en obra por un instalador autorizado por el suministrador del sistema que asegure y verifique que el montaje se ha realizado conforme a las directrices establecidas por el fabricante y a la Orden Circular 35/2014. Así mismo, se deberá emitir un certificado de montaje al final de los trabajos confirmando la correcta puesta en obra del sistema.

Prevía autorización por parte de la Dirección de las Obras, el Contratista podrá contratar a un instalador no autorizado, siempre y cuando, exista un agente adherido al suministrador que, al final de los trabajos, supervise y certifique que la instalación se ha realizado de acuerdo a sus directrices técnicas de montaje y ejecución.

Los abatimientos y uniones a otros sistemas de contención serán los indicados por el suministrador del sistema. Todas las transiciones a otros sistemas de contención se realizarán en obra de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante para la continuidad y transición del sistema de contención y siempre dentro de los criterios establecidos por la Orden Circular 35/2014 del Ministerio de Fomento.

Las correcciones y arreglo a que se vea obligado el Constructor hasta la satisfactoria terminación, correrán por cuenta de éste.

Medición y abono

La medición y abono del sistema de contención se efectuarán por metros lineales realmente ejecutados en obra y se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

Los precios de las barreras comprenden el replanteo de la actuación, la fabricación, transporte y montaje, postes, separadores, vallas, tornillería, así como la maquinaria y el resto de unidades necesarias hasta su completa terminación en obra.

Se encuentra repercutido en el precio, los ensayos a realizar para la caracterización resistente de los terraplenes, de forma que no serán objeto de abono independiente. Igualmente, se incluyen las conexiones entre los diferentes sistemas de conexión.

El precio incluye la cimentación de las barreras mediante su hincapié en el terraplén. En caso de que la cimentación de la barrera sea diferente a su hincapié directa en el terraplén, el abono de cimentación se realizará de forma independiente conforme al

cuadro de precios Nº 1 de la unidad que corresponda, en función de la solución finalmente adoptada.

3.6 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DESVÍOS DE TRÁFICO

3.6.1 Marca vial reflectiva de 10/15 cm de ancho, continua o discontinua, definitiva (blanca) en eje o borde de calzada o centro, incluido premarcaje, materiales y ejecución.

Definición

Son las marcas viales o sistemas ópticos establecidos en la señalización horizontal de la carretera en los límites laterales o interiores de la calzada, de 10 y 15 cm de anchura.

Será de aplicación la Orden, de 20 de marzo de 2014, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de Abril de 2014).

También será de aplicación la Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos y Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, en lo referente a sus materiales constituyentes.

Será de aplicación la Nota de Servicio 2/2007 en lo relativo al nivel de calidad mínima de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la UNE-EN-1436.

Materiales

Se empleará pintura acrílica en emulsión acuosa. Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, que están definidos en la tabla 700.2ª de la O2523-2014 FOM para marcas viales de color blanco. Todos los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales presentarán (en caso de existir) el marcado CE.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA	CLASES REQUERIDAS	
		Tipo II-RW	Tipo II-RR

VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R _L)	en seco		R3		R3	
		en húmedo		RW2		RW3	
		bajo lluvia		--		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento,	bituminoso		B2		B2	
		de hormigón		B3		B3	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso		Q2		Q2	
		de hormigón		Q3		Q3	
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
y			0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			S1			

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1.

La determinación del factor de desgaste de acuerdo con la tabla 700.7 Orden FOM/2523/2014 resultando un valor de 12 en bandas laterales y 13 en eje. La clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8 de la Orden FOM/2523/2014 una vez conocido el desgaste resultando un valor de durabilidad P5.

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La unidad terminada contará con las siguientes especificaciones:

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R _L)		En seco		En húmedo			Antes de
			R4		RW2			180 días
			R3		RW1			365 días
			R2		RW1			730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo moment o de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas			1	2	3	4	

	cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color	x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT	S1						

Ejecución de las obras

Será indispensable que la superficie sobre la que se vayan a aplicar las marcas viales se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, se emplearán cepillos de púas de acero o de menor dureza. La limpieza del polvo de las superficies se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de proceder a la aplicación de la marca vial.

Antes de iniciar la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el período de secado.

Previamente a aplicar las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de ellas, que garantice, con los medios de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijará en el eje de la marca o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm). Para conseguir alienaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

No se podrán aplicar marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a cero grados Celsius (0°C).

Sobre las marcas recién pintadas se prohibirá el paso de todo tipo de tráfico mientras dure su proceso de secado inicial.

Medición y abono

Se medirán y abonarán el metro lineal (m) de marca vial pintada, y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con el precio correspondiente al código del Cuadro de Precios nº 1, incluyéndose en éstos todas las operaciones y materiales para su total ejecución.

3.6.2 Marca vial provisional (amarilla/naranja) en borde de calzada o eje, incluido premarcaje, materiales y ejecución.

Definición

Son las marcas viales o sistemas ópticos establecidos de forma provisional en la señalización horizontal de la carretera en los límites laterales o interiores de la calzada, de 10 y 15 cm de anchura.

Materiales

Se emplearán cintas adhesivas para pavimentos de material altamente retrorreflectante, conformable y flexible para su utilización en zonas de obras en carretera.

El material deberá presentar las siguientes propiedades:

- Duradera para condiciones de vida normal.
- De fácil aplicación a mano o con máquina.
- Las superficies marcadas con esta cinta deberán poderse abrir al tráfico inmediatamente después de su aplicación.
- Proporcionar una elevada retrorreflectancia.
- Disponible en color: amarilla y naranja.
- No dejar marcas permanentes.
- Facilidad de retirada entera o en grandes piezas.

La unidad terminada contará con las siguientes especificaciones:

- Visibilidad nocturna.
- El coeficiente de retroreflexión de las marcas viales no será inferior a ciento cincuenta milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd /lx/m2).
- La determinación del coeficiente de retrorreflexión se llevará a cabo siguiendo las indicaciones de la Norma UNE 135.270.

a) Factor de luminancia

El factor de luminancia no será inferior a treinta centésimas (0,30). Su determinación se llevará a cabo siguiendo las indicaciones de la Norma UNE 48 073/2, empleando como observador patrón 2º, una geometría 45/0, y el iluminante patrón CIE D65.

b) Relación de contraste

La relación de contraste entre la marca vial y el pavimento no será inferior a diecisiete décimas (1,7). Se determinará según lo previsto en la Norma UNE 135 200.

c) Color

El color de las marcas viales será amarillo. Se determinará con arreglo a lo previsto en la Norma UNE 135 200 y 48 073/2, empleando como observador patrón 2º, una geometría 45/0, y el iluminante patrón CIE D65.

Resistencia al deslizamiento

La resistencia de la marca vial al deslizamiento no será, en ningún caso, inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45). Su determinación se hará según lo indicado en la Norma UNE 135 272.

Ejecución de las obras

Será indispensable que la superficie sobre la que se vayan a aplicar las marcas viales se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Antes de iniciar la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de la Obra los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Previamente a aplicar las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de ellas, que garantice, con los medios de que disponga, una perfecta terminación.

Medición y abono

Se medirán y abonarán el metro lineal (m) de marca vial pintada, y el abono de esta unidad se efectuará de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios, incluyéndose en éstos todas las operaciones y materiales para su total ejecución.

3.6.3 Señales y carteles retrorreflectantes

Será el prescrito por la ORDEN FOM/2523/2014; por el que queda derogado el hasta entonces vigente artículo del PG-3: ARTÍCULO 701.- SEÑALES DE CIRCULACIÓN.

Materiales

El material empleado como sustrato en las señales, placas, hitos kilométricos, hitos miramétricos y carteles laterales será acero galvanizado.

El nivel de retrorreflexión de las señales verticales de código, placas e hitos será el 2 y el de los carteles verticales y paneles complementarios el 3.

701.3.1 Características

El fabricante dispondrá de un certificado, emitido por laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

Los elementos de sustentación y anclaje de las señales deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

El fabricante presentará un certificado, para la aceptación por parte del Director de las Obras, donde figuren las características fotométricas y colorimétricas de todos los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se vayan a disponer en la obra.

Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes deberán poseer el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Especificaciones de la unidad terminada

Zona retrorreflectante

Características Fotométricas

Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), durante el período de garantía, para la zona retrorreflectante de nivel 2 de las señales y carteles verticales de circulación, medidos para 0,2º de ángulo de observación y 5º de ángulo de entrada, con un ángulo de rotación de 0º, serán:

COLOR	$R'(\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2})$
Blanco	200
Amarillo	136
Rojo	36
Verde	36
Azul	16

En la zona retrorreflectante de nivel 3 de las señales y carteles verticales de circulación, durante el período de garantía, los valores del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) serán, al menos, el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2º y 0,33º de ángulo de observación y 5º de ángulo de entrada, siempre con un ángulo de rotación de 0º, en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación, de acuerdo con lo establecido en el apartado 701.3.1 de este P.P.T.P.

Características Colorimétricas

Para el nivel 2 de retrorreflectancia, los valores mínimos del factor de luminancia (☐) de la zona retrorreflectante de las señales y carteles verticales de circulación, así como las coordenadas cromáticas (x,y) serán los especificados en la norma UNE 135 334.

Zona no relectante

Los valores mínimos del factor de luminancia (☐) de las zonas no relectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como las coordenadas cromáticas (x,y) serán los especificados en la norma UNE 135 332.

Ejecución

Limitaciones a la ejecución

El Ingeniero Director de Obra fijará o autorizará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución.

Período de garantía

El período de garantía de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes será de cinco (5) años desde la fecha de su instalación.

Seguridad y señalización de las obras

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la normativa vigente en el momento de ejecución de las obras.

Medición y abono

La medición de las señales, placas complementarias, flechas de dirección e hitos kilométricos y miramétricos, se realizará por unidades, incluyendo en el precio la señal, placa, flecha de dirección o hito, piezas accesorias de anclaje y sujeción, cimentaciones, postes y todas las operaciones necesarias para considerar la unidad de obra definitivamente implantada.

Los paneles de acero galvanizado se ejecutarán conforme a las dimensiones indicadas en los planos o, en su caso, atendiendo a las modificaciones que el Ingeniero Director de obra establezca.

La medición se realizará por metros cuadrados (m²), incluyendo en el precio todos los materiales, como panel, perfiles de sujeción y piezas accesorias así como todas las unidades necesarias para dejar el cartel perfectamente instalado. El precio incluye también los postes y su cimentación.

Los precios aplicables son los indicados en el Cuadro de Precios nº1.

3.6.4 Amortización de señales de circulación provisionales (3 usos)

Definición

Se definen como señales de circulación, las placas, paneles, anclajes y postes de sustentación que tienen la misión de advertir, regular e informar en relación con la circulación o con los itinerarios.

La colocación se efectuará respetando las normas de señalización vertical del MOPTMA, actual Ministerio de Fomento.

Los planos de señalización provisional del Proyecto se consideran como la señalización mínima necesaria a disponer, debiendo el Contratista elaborar los planos definitivos de señalización provisional de las obras en función de las singularidades que presente la vía, tales como ensanchamientos o reducciones de calzada, incorporaciones, salidas, accesos y desvíos entre otros, que no estuvieran perfectamente definidos a nivel de proyecto. Estos planos deberán contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Señalización Provisional de obra:

La señalización de las obras se realizará de acuerdo a la normativa actualmente vigente en materia de señalización de obras del Ministerio de Fomento.

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra" (31-8-87)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997)
- Señalización móvil de obras (1997)
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.

Señalización final de obra:

- Instrucción 8.1-IC "Señalización vertical" (2014)

En su defecto, serán de aplicación igualmente, la normativa en vigor en el momento de la instalación. Se deberá comprobar en el momento de su instalación la normativa vigente y adecuar la instalación a la mencionada normativa en el caso de que haya sufrido modificaciones a la de la fecha de ejecución del presente proyecto.

Forma y dimensiones de las señales

Su forma, soporte, colores, pictogramas se corresponderán con los establecidos en la normativa vigente, y estarán advirtiendo, prohibiendo, obligando o informando en los lugares en que realmente se necesite, y solamente en éstos.

Las dimensiones de las señales se determinarán en función de la categoría de la vía, la velocidad de proyecto del tramo, así como de las propias condiciones de visibilidad de los puntos donde se colocan las señales.

Se instalarán a una altura y posición adecuadas al ángulo visual de sus destinatarios, definiendo a estos efectos la longitud de sus postes.

La Dirección de las Obras podrá ordenar la sustitución de aquellas señales que por su estado de conservación no resulte apta para los trabajos a realizar.

Así mismo, las señales se reforzarán con balizas luminosas para mejorar la visibilidad de las mismas y llamar la atención sobre los usuarios.

Ejecución y mantenimiento

Las señales de deberán fijar de forma efectiva en la plataforma garantizando su estabilidad y posición mediante el dispositivo de anclaje correspondiente y en los lugares previamente definidos en los planos de señalización realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Durante el desarrollo de las obras y mientras la señalización provisional de obra se encuentre instalada, se deberá supervisar diariamente al comienzo y final de los trabajos que la obra se encuentra debidamente señalizada y balizada, debiendo acometer los trabajos de conservación, refuerzo o adecuación de aquellas señales o elementos que no se encuentren en perfectas condiciones. Este trabajo se deberá realizar todos los días de la semana, incluso los sábados y domingos, así como los días festivos, debiendo el encargado de las obras elaborar un parte diario con el estado de la señalización de las obras que se entregará semanalmente a la Dirección de las Obras para su supervisión y control.

Tapado y/o desmontaje de señales existentes y posterior reposición

El tapado de la señalización consiste en el tapado provisional de aquellas señales fijas cuya información contradiga o presente conflicto con la señalización provisional de obras.

El tapado se podrá realizar mediante dispositivos adheridos al soporte o cualquier otro sistema que autorice la Dirección Facultativa, incluyendo el desmontaje provisional de la señal.

Así mismo, en el caso de las señales existentes en las zonas previstas actuar, se deberán retirar dichas señales para su posterior reposición. En función del estado de conservación de las mismas, la Dirección de las Obras podrá exigir su sustitución por una nueva de igual forma y dimensiones.

Esta reposición de señales incluye todos los medios necesarios para su correcta ejecución, tanto la recogida y acopio de las señales durante la ejecución de los trabajos, el mantenimiento de los sacos de tapado, la colocación de postes nuevos y sus anclajes, así como la reposición de las señales.

Medición y abono

Para cada estructura, las señales de obra se medirán y abonarán por unidades completas totalmente colocadas en obra, incluyendo soporte, pequeña excavación, dados de cimentación y elementos de anclaje al precio correspondiente indicado en el Cuadro de Precios.

No será objeto de medición y abono los trabajos propios de conservación de las señales y de ajustes de los desvíos, entendiéndose que la señal, una vez puesta en la obra, en el precio queda incluido todos los ajustes de posición, orientación y lugar dentro de la zona afectada por las obras.

La unidad de reposición de señal se medirá de acuerdo a las unidades realmente ejecutadas en obra y se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

Dentro del precio de la unidad se consideran incluidos todos los trabajos de tapado y/o desmontaje de la señal, recogida, almacenamiento, reposición y sustitución de hasta un 50% de las señales por otras nuevas. Los paneles también se consideran integrados dentro de esta unidad, no entrando en el precio la reposición de los mismos.

En el caso que durante el desmontaje/acopio/transporte/reposición de las señales alguna resultara dañada por causas imputables al Contratista, éste deberá reponer a su costa, la señal por una idéntica nueva, incluso en el caso de paneles y elementos de señalización similar.

3.7 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

3.7.1 Tratamiento de residuos generados durante la ejecución de las obras

Definición

Se definen las siguientes unidades de obra para gestionar aquellos residuos generados por las distintas actuaciones que se prevén realizar, así mismo se han clasificado en cuatro tipos, en función de su origen:

m³ Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas procedentes de fresados y demoliciones, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen antes de la demolición.

kg Tratamiento de residuos metálicos con o sin tratamiento galvanizado y pintura, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.

Kg Transporte a elementos metálicos con o sin tratamiento galvanizado y pintura, desde su generación hasta su transporte a centro de acopio para reutilización de la Comunidad de Madrid, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.

m³ Tratamiento de residuos de envases de plástico, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen aparente.

La gestión de estos residuos se efectuará respetando las disposiciones recogidas en el "R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición".

Materiales y ejecución

En primer lugar para gestionar los diversos residuos generados durante la ejecución de la obra, se deberá fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, consecuentemente con esto, la primera actuación a realizar será la separación selectiva de estos residuos y por ello se estudiarán las medidas a tomar para la correcta separación por fracciones. Técnicamente es imposible reciclar residuos mezclados, pues tienen propiedades físicas y químicas diferentes, e incluso puede verse afectada la maquinaria empleada en el proceso de valorización.

Para separar los residuos generados se dispondrán de contenedores adecuados cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Mientras estos residuos permanezcan en la obra, el contratista deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, tal y como se ha comentado en el capítulo anterior.

El contratista hará constar en documento fehaciente la cantidad de estos residuos, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza pormenorizada de la zona, retirando y transportando a centro de gestión de RCD o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos de carácter artificial existente en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos de excedentes derivados de los movimientos de tierras y los restos procedentes de las diferentes unidades de obra tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente según la legislación vigente dependiendo de la clasificación y tipo de residuo.

Medición y abono


La medición y abono de los residuos de hormigón, metálicos, de mezclas bituminosas, de tierras y piedras se medirán en m³ realmente medidos en obra mediante diferencia de superficies tratadas en obra y se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios nº 1.

La medición y abono de los residuos de envases de plástico con restos de materiales peligrosos, se medirán en m³ realmente medidos en obra según volumen de envases y se abonará de acuerdo al Cuadro de Precios nº1.

Todos los volúmenes medidos serán realmente medidos en obra, no siendo en ningún caso volumen aparente, así mismo el precio incluye el transporte a vertedero y el depósito en vertedero controlado, no siendo por parte del contratista, objeto de medición ni abono independiente los trabajos necesarios en cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008.

Los precios incluyen carga, transporte y descarga así como cánones de tratamiento de los residuos.

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTOS

ÍNDICE

1 MEDICIONES 1

2 CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1 13

3 CUADRO DE PRECIOS NUMERO 2 19

4 PRESUPUESTOS PARCIALES 29

5 PRESUPUESTOS GENERALES 41

1 MEDICIONES

0	DEMOLICIONES																																		
11004	68,000 ml	Desmontaje y nuevo montaje de barrera metalica existente, tipo barandilla o barrera doble onda, incluso retirada de soportes y anclajes, carga, transporte dentro de la obra, acopio, colocación de nuevos postes y separadores con reutilización de la banda, descarga de materiales y manipulación, totalmente repuesta.																																	
<table><tr><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Largo</td><td>Ancho</td><td>Alto</td><td>Parcial</td></tr><tr><td>MD desmontaje pilotado</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tramo horizontal</td><td>11,000</td><td>4,000</td><td></td><td></td><td>44,000</td></tr><tr><td>abatimientos</td><td>2,000</td><td>12,000</td><td></td><td></td><td>24,000</td></tr><tr><td colspan="5">Total ...</td><td>68,000</td></tr></table>						Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial	MD desmontaje pilotado						Tramo horizontal	11,000	4,000			44,000	abatimientos	2,000	12,000			24,000	Total ...					68,000
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial																														
MD desmontaje pilotado																																			
Tramo horizontal	11,000	4,000			44,000																														
abatimientos	2,000	12,000			24,000																														
Total ...					68,000																														
11001	6.732,000 m2xcm	Fresado de pavimento, incluso retirada del material fresado, con carga, transporte del mismo dentro de la obra y descarga																																	
<table><tr><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Largo</td><td>Ancho</td><td>Alto</td><td>Parcial</td></tr><tr><td>MD tramo con bionda</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tramo horizontal</td><td>11,000</td><td>4,000</td><td>9,000</td><td>11,000</td><td>4.356,000</td></tr><tr><td>abatimientos</td><td>2,000</td><td>12,000</td><td>9,000</td><td>11,000</td><td>2.376,000</td></tr><tr><td colspan="5">Total ...</td><td>6.732,000</td></tr></table>						Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial	MD tramo con bionda						Tramo horizontal	11,000	4,000	9,000	11,000	4.356,000	abatimientos	2,000	12,000	9,000	11,000	2.376,000	Total ...					6.732,000
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial																														
MD tramo con bionda																																			
Tramo horizontal	11,000	4,000	9,000	11,000	4.356,000																														
abatimientos	2,000	12,000	9,000	11,000	2.376,000																														
Total ...					6.732,000																														
11100	154,000 m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.																																	
<table><tr><td>Descripción</td><td>Unidades</td><td>Largo</td><td>Ancho</td><td>Alto</td><td>Parcial</td></tr><tr><td>Espesor a demoler 30 cm aprox</td><td>1,000</td><td>44,000</td><td>3,500</td><td></td><td>154,000</td></tr><tr><td colspan="5">Total ...</td><td>154,000</td></tr></table>						Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Espesor a demoler 30 cm aprox	1,000	44,000	3,500		154,000	Total ...					154,000												
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial																														
Espesor a demoler 30 cm aprox	1,000	44,000	3,500		154,000																														
Total ...					154,000																														

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
70004	1,000 Ud	Puesta a disposición de equipo de fresado, incluso camiones para traslado del material de fresado a lugar de gestión y medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud			
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

12001 102,000 m2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En bermas					
MD tramo con bionda					
Tramo horizontal	11,000	4,000	1,500		66,000
abatimientos	2,000	12,000	1,500		36,000
Total ...					102,000

Descripción Unidades Largo Ancho Alto Parcial

36003 230,000 m Perforación de pilote de diámetro desde 500 hasta 650 mm (incluido) con entubación recuperable (hasta 9 m) hasta 30 m de profundidad i/ camisa y su recuperación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pilotes cada 2 m, en tramo de 44 m					
tramo bionda horizontal	23,000	10,000			230,000
Total ...					230,000

12011 116,226 m3 Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En cajeo (bajo firme) MD	1,000	44,000	4,670	0,450	92,466
MD viga de atado	11,000	4,000	0,900	0,600	23,760
Total ...					116,226

70003 1,000 Ud Puesta a disposición de equipo de pilotado, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

36001 1,000 ud Transporte, montaje y retirada del Equipo y Medios Auxiliares para ejecución de pilotes hasta 1200 mm de diámetro.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					1,000

2	ESTRUCTURAS					33003	9.986,760 kg	Acero en redondos corrugado tipo B-500S, para ejecución de elementos de hormigón armado, incluso elaboración y doblado con parte proporcional de despuntes y solapes, elementos de atado y separadores de apoyo, totalmente colocado y terminado			
31003	3,960 m3	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.									
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	<u>Descripción</u>	<u>Ø</u>	<u>Unidades</u>	<u>ml.</u>	<u>Peso/ml.</u>	<u>Peso Parcial</u>
En viga de atado	1,000	44,000	0,900	0,100	3,960	Pilotes D630 cada 2 m, en tramo de 44 m					
					Total ...	Longitudinal 8 d20 por pilote	20,00	184,000	10,000	2,470	4.544,800
						doblado	20,00	368,000	0,300	2,470	272,688
						solapes	20,00	184,000	2,000	2,470	908,960
32015	53,580 m2	Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. De elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.									
						Cercos d12 c/20	12,00	1.173,000	2,290	0,890	2.390,691
						Viga de atado Longitudinal perimetral	d20 20,00	10,000	44,000	2,470	1.086,800
						doblado	20,00	20,000	0,300	2,470	14,820
						solapes	20,00	40,000	2,000	2,470	197,600
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	Cercos d12 c/20	12,00	221,000	2,900	0,890	570,401
en viga de atado	2,000	44,000	0,600		52,800						
	2,000	0,650	0,600		0,780						
					Total ...					Total ...	9.986,760
31004	88,703 m3	Hormigón para armar HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.									
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>						
Pilotes D630 cada 2 m, en tramo de 44 m											
tramo bionda recto	23,000	10,000	3,142	0,099	71,543						
Viga de atado	1,000	44,000	0,650	0,600	17,160						
					Total ...						
					88,703						

3	FIRMES		Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
20002	113,014 m3	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.	22011	75,387 tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 surf 50/70 S, en capa de rodadura, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.			
			Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Cajeo en MD					
			Reposición ZA explanada	1,000	44,000	4,670	0,300	61,644
			Reposición de firme (25 cm)	1,000	44,000	4,670	0,250	51,370
			Total ...					113,014
			Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			MD tramo con bionda					
			Tramo horizontal	2,450	44,000	9,050	0,050	48,780
			abatimientos	2,450	24,000	9,050	0,050	26,607
			Total ...					75,387
21003	0,308 tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60BF4 IMP, empleada en riegos de imprimción, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie	22014	136,552 tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC32 bin 50/70 S, en capa intermedia, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.			
			Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			En cajeado	0,001	44,000	4,670	1,500	0,308
			Total ...					0,308
21001	1,286 tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60B3 ADH, empleada en riegos de adherencia, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie						
			Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			Adherencia de geotextil, intermedia y rodadura					
			MD tramo con bionda					
			Tramo horizontal	0,003	44,000	9,000	0,700	0,832
			abatimientos	0,003	24,000	9,000	0,700	0,454
			Total ...					1,286
			Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			MD capa base, en cajeado	2,420	44,000	4,670	0,060	29,836
			Capa intermedia, tramo con bionda	2,420	24,000	4,670	0,060	16,274
			Tramo horizontal	2,420	44,000	9,160	0,060	58,521
			abatimientos	2,420	24,000	9,160	0,060	31,921
			Total ...					136,552
			21015	8,854 tn	Betún tipo B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación, puesto a pie de planta			

					Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						1,000				1,000
Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial					
En rodadura	1,000	75,387	0,045		3,392					
En intermedia y base	1,000	136,552	0,040		5,462					
Total ...					8,854					

21016	10,079 tn	Cemento CEM II empleado como filler en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta
-------	-----------	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
En rodadura	1,000	75,387	0,045	1,200	4,071
En intermedia y base	1,000	136,552	0,040	1,100	6,008
				Total ...	10,079

24030	626,960 m2	Geotextil (GTX) o geomalla (GGR) antirremonte de fisuras (tipo R) no tejido y termofijable, compuesto a base de fibra de vidrio, poliéster, polipropileno o una mezcla de estos, con gramaje superior a 260 gr/m2, resistencia a tracción 19,60 kN/m, Deformación a la rotura 60-65%, la resistencia a la perforación no será inferior a 3,31 KN (DIN 54307), Extendido y colocado.
-------	------------	---

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MD tramo con bionda					
Tramo horizontal	1,000	44,000	9,220		405,680
abatimientos	1,000	24,000	9,220		221,280
				Total ...	626,960

70001	1,000 Ud	Puesta a disposición de equipo de aglomerado necesaria para la correcta ejecución de los trabajos
-------	----------	---

4 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS						<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
										Total ...	136,000
41002	204,000 ml	Premarcaje y pintura con Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 500 gramos/m2				70002	1,000 Ud	Puesta a disposición de equipo de pintura, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Eje y bordes							1,000				1,000
Tramo horizontal	3,000	44,000			132,000						
abatimientos	3,000	24,000			72,000						
Total ...					204,000	Total ...					1,000
41021	68,000 ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje									
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>						
Eje, linea continua											
Tramo horizontal	1,000	44,000			44,000						
abatimientos	1,000	24,000			24,000						
Total ...					68,000						
41022	136,000 ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje									
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>						
Arcenes, linea continua											
Tramo horizontal	2,000	44,000			88,000						
abatimientos	2,000	24,000			48,000						

5 SOLUCIONES AL TRAFICO DURANTE LAS OBRAS

5	SOLUCIONES AL TRAFICO DURANTE LAS OBRAS						52027	6,000 Ud	Panel complementario TB-5, de 1400 x 250 mm, para veinte usos, colocado en obra, incluso soporte, mantenimiento y retirada					
52001	8,000 Ud		Señal reflexiva triangular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada											
							Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
								2,000	3,000			6,000		

6 GESTION DE RESIDUOS

			<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
60001	67,320 m3	Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas procedentes de fresados y demoliciones, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen antes de la demolición	Estimado en botes pintura y sprais (100 litros)	0,001	100,000			0,100
Total ...								0,100

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Tramo horizontal	1,000	44,000	9,000	0,110	43,560
abatimientos	1,000	24,000	9,000	0,110	23,760
Total ...					67,320

60002	714,935 kg	Tratamiento de residuos metálicos con o sin tratamiento galvanizado y pintura, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.						
-------	------------	--	--	--	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Despuntos estimados	0,020	9.986,760			199,735
MD postes desmontaje bionda					
Tramo recto	11,000		2,000	11,200	246,400
abatimientos	12,000		2,000	11,200	268,800
Total ...					714,935

60003	0,100 m3	Tratamiento de residuos de envases de plástico, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen aparente						
-------	----------	---	--	--	--	--	--	--

7 REPOSICION DE SERVICIOS Y VARIOS

96002	1,000 Ud	Limpieza y terminación de las obras			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

8 SEGURIDAD Y SALUD

70001SS	1,000 Ud	Seguridad y Salud según presupuesto del anejo numero 13			
<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
	1,000				1,000
Total ...					1,000

2 CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
11001	m2xc m	Fresado de pavimento, incluso retirada del material fresado, con carga, transporte del mismo dentro de la obra y descarga	Cuarenta cents.	0,40
11004	ml	Desmontaje y nuevo montaje de barrera metálica existente, tipo barandilla o barrera doble onda, incluso retirada de soportes y anclajes, carga, transporte dentro de la obra, acopio, colocación de nuevos postes y separadores con reutilización de la banda, descarga de materiales y manipulación, totalmente repuesta.	Dieciocho euros con tres cents.	18,03
11100	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	Tres euros con sesenta y un cents.	3,61
12001	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destaconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	Cincuenta y cuatro cents.	0,54
12011	m3	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.	Seis euros con veintidós cents.	6,22
20002	m3	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.	Veinticuatro euros con diecisiete cents.	24,17
21001	tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60B3 ADH, empleada en riegos de adherencia, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie	Trescientos sesenta y cinco euros con catorce cents.	365,14
21003	tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60BF4 IMP, empleada en riegos de imprimción, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie	Doscientos ochenta y cuatro euros con cincuenta y ocho cents.	284,58
21015	tn	Betún tipo B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación, puesto a pie de planta	Cuatrocientos sesenta y seis euros con cuarenta cents.	466,40
21016	tn	Cemento CEM II empleado como filler en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta	Ciento once euros con veintinueve cents.	111,29
22011	tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 surf 50/70 S, en capa de rodadura, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.	Veinticuatro euros con sesenta y cuatro cents.	24,64
22014	tn	Fabricación y extendido de Mezcla		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		asfáltica en caliente tipo AC32 bin 50/70 S, en capa intermedia, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.	Veinticuatro euros con sesenta y cuatro cents.	24,64
24030	m2	Geotextil (GTX) o geomalla (GGR) antirremonte de fisuras (tipo R) no tejido y termofijable, compuesto a base de fibra de vidrio, poliéster, polipropileno o una mezcla de estos, con gramaje superior a 260 gr/m2, resistencia a tracción 19,60 kN/m, Deformación a la rotura 60-65%, la resistencia a la perforación no será inferior a 3,31 KN (DIN 54307), Extendido y colocado.	Siete euros con ocho cents.	7,08
31003	m3	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.	Cuarenta y ocho euros con sesenta y dos cents.	48,62
31004	m3	Hormigón para armar HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.	Setenta y tres euros con noventa y nueve cents.	73,99
32015	m2	Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. De elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	Diecisiete euros con ochenta y tres cents.	17,83
33003	kg	Acero en redondos corrugado tipo B-500S, para ejecución de elementos de hormigón armado, incluso elaboración y doblado con parte proporcional de despuntes y solapes, elementos de atado y separadores de apoyo,		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		totalmente colocado y terminado	Un euro con doce cents.	1,12
36001	ud	Transporte, montaje y retirada del Equipo y Medios Auxiliares para ejecución de pilotes hasta 1200 mm de diámetro.	Siete mil quinientos cuarenta y siete euros con diecisiete cents.	7.547,17
36003	m	Perforación de pilote de diámetro desde 500 hasta 650 mm (incluido) con entubación recuperable (hasta 9 m) hasta 30 m de profundidad i/ camisa y su recuperación.	Cuarenta y seis euros con treinta y cinco cents.	46,35
41002	ml	Premarcaje y pintura con Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 500 gramos/m2	Veintiún cents.	0,21
41021	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje	Cuarenta cents.	0,40
41022	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje	Cincuenta y un cents.	0,51
50110	Dia	Equipo constituido por señalistas y señales para corte de carril alternativo.	Doscientos setenta euros con treinta y cuatro cents.	270,34
51010	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm amarilla	Cincuenta y un	

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			cents.	0,51
51013	Ud	Cono de balizamiento tipo TB-6, colocado en señalización de obra, incluso mantenimiento y retirada.	Ocho euros con dieciocho cents.	8,18
52001	Ud	Señal reflexiva triangular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada	Ciento treinta y tres euros con noventa cents.	133,90
52002	Ud	Señal reflexiva circular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada.	Ciento setenta y dos euros con sesenta y tres cents.	172,63
52027	Ud	Panel complementario TB-5, de 1400 x 250 mm, para veinte usos, colocado en obra, incluso soporte, mantenimiento y retirada	Noventa y dos euros con ochenta y seis cents.	92,86
54044	Ud	Triple luz ámbar TL-4, incluso mano de obra para desplazamientos durante la ejecución de las obras.	Sesenta y cinco euros con sesenta y cuatro cents.	65,64
60001	m3	Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas procedentes de fresados y demoliciones, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen antes de la demolición	Doce euros con setenta y cuatro cents.	12,74
60002	kg	Tratamiento de residuos metálicos con		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		o sin tratamiento galvanizado y pintura, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.	Un euro con setenta cents.	1,70
60003	m3	Tratamiento de residuos de envases de plástico, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen aparente	Treinta y tres euros con treinta y nueve cents.	33,39
70001	Ud	Puesta a disposición de equipo de aglomerado necesaria para la correcta ejecución de los trabajos	Tres mil ochocientos euros.	3.800,00
70001SS	Ud	Seguridad y Salud según presupuesto del anejo numero 13	Tres mil trescientos treinta y ocho euros con cincuenta cents.	3.338,50
70002	Ud	Puesta a disposición de equipo de pintura, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	Mil ochocientos euros.	1.800,00
70003	Ud	Puesta a disposición de equipo de pilotado, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	Tres mil euros.	3.000,00
70004	Ud	Puesta a disposición de equipo de fresado, incluso camiones para traslado del material de fresado a lugar de gestión y medios auxiliares necesarios para la realización de los		

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
		mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	Dos mil doscientos euros.	2.200,00
96002	Ud	Limpieza y terminación de las obras	Quinientos euros.	500,00

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

3 CUADRO DE PRECIOS NUMERO 2

Código	UM	Descripción	Importe
11001	m2xcm	Fresado de pavimento, incluso retirada del material fresado, con carga, transporte del mismo dentro de la obra y descarga	
		Suma	3,6138
		Redondeo	-0,0038
		TOTAL	3,61
		Mano de obra	0,0207
		Maquinaria	0,3764
		Suma	0,3971
		Redondeo	0,0029
		TOTAL	0,40

Código	UM	Descripción	Importe
12001	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
		Mano de obra	0,0195
		Maquinaria	0,5232
		Suma	0,5427
		Redondeo	-0,0027
		TOTAL	0,54
		Mano de obra	12,2202
		Maquinaria	5,8088
		Suma	18,0290
		Redondeo	0,0010
		TOTAL	18,03

Código	UM	Descripción	Importe
11004	ml	Desmontaje y nuevo montaje de barrera metálica existente, tipo barandilla o barrera doble onda, incluso retirada de soportes y anclajes, carga, transporte dentro de la obra, acopio, colocación de nuevos postes y separadores con reutilización de la banda, descarga de materiales y manipulación, totalmente repuesta.	
		Mano de obra	0,2964
		Materiales	1,6414
		Maquinaria	4,2845
		Suma	6,2223
		Redondeo	-0,0023
		TOTAL	6,22
		Mano de obra	0,1957
		Maquinaria	3,4181

Código	UM	Descripción	Importe
11100	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
		Mano de obra	0,2964
		Materiales	1,6414
		Maquinaria	4,2845
		Suma	6,2223
		Redondeo	-0,0023
		TOTAL	6,22
		Mano de obra	0,1957
		Maquinaria	3,4181

			<u>Importe</u>	Código	UM	Descripción	
Código	UM	Descripción		21003	tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60BF4 IMP, empleada en riegos de imprimción, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie	
20002	m3	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.					<u>Importe</u>
						Mano de obra	1,6716
						Materiales	269,2400
						Maquinaria	13,6634
						Suma	284,5750
						Redondeo	0,0050
						TOTAL	284,58
			<u>Importe</u>				
		Mano de obra	0,2366				
		Materiales	20,5700				
		Maquinaria	3,3638				
		Suma	24,1704				
		Redondeo	-0,0004				
		TOTAL	24,17	Código	UM	Descripción	
				21015	tn	Betún tipo B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación, puesto a pie de planta	
Código	UM	Descripción					<u>Importe</u>
21001	tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60B3 ADH, empleada en riegos de adherencia, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie				Materiales	466,4000
						TOTAL	466,40
			<u>Importe</u>				
		Mano de obra	1,6716				
		Materiales	349,8000				
		Maquinaria	13,6634				
		Suma	365,1350				
		Redondeo	0,0050				
		TOTAL	365,14	Código	UM	Descripción	
				21016	tn	Cemento CEM II empleado como filler en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta	
							<u>Importe</u>
						Materiales	107,9504
						Maquinaria	3,3390
						Suma	111,2894
						Redondeo	0,0006
						TOTAL	111,29

			<u>Importe</u>	Código	UM	Descripción	
Código	UM	Descripción		24030	m2	Geotextil (GTX) o geomalla (GGR) antirremonte de fisuras (tipo R) no tejido y termofijable, compuesto a base de fibra de vidrio, poliéster, polipropileno o una mezcla de estos, con gramaje superior a 260 gr/m2, resistencia a tracción 19,60 kN/m, Deformación a la rotura 60-65%, la resistencia a la perforación no será inferior a 3,31 KN (DIN 54307), Extendido y colocado.	
22011	tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 surf 50/70 S, en capa de rodadura, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.					
						Sin descomposición	<u>Importe</u> 7,0800
			<u>Importe</u>				
		Mano de obra	2,2664				
		Materiales	4,9073				
		Maquinaria	17,4653				
						TOTAL	<u>7,08</u>
		Suma	24,6390				
		Redondeo	0,0010				
		TOTAL	<u>24,64</u>	Código	UM	Descripción	
				31003	m3	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.	
						Mano de obra	<u>Importe</u> 1,3164
						Materiales	47,0715
						Maquinaria	0,2340
						Suma	48,6219
						Redondeo	-0,0019
						TOTAL	<u>48,62</u>
			<u>Importe</u>				
		Mano de obra	2,2664				
		Materiales	4,9073				
		Maquinaria	17,4653				
				Código	UM	Descripción	
				31004	m3	Hormigón para armar HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.	
							<u>Importe</u>
						Materiales	69,5205
						Maquinaria	4,4687
						Suma	73,9892
						Redondeo	0,0008
		TOTAL	<u>24,64</u>				

TOTAL			Importe	Código	UM	Descripción	
			73,99				
						Maquinaria	Importe 7.547,1700
Código 32015	UM m2	Descripción Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. De elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.					7.547,17
				TOTAL			
				Código 36003	UM m	Descripción Perforación de pilote de diámetro desde 500 hasta 650 mm (incluido) con entubación recuperable (hasta 9 m) hasta 30 m de profundidad i/ camisa y su recuperación.	
		Materiales	Importe 8,9700				
		Maquinaria	8,8620				
		Suma	17,8320				
		Redondeo	-0,0020				
						Mano de obra	Importe 8,2546
						Materiales	1,8936
						Maquinaria	36,2033
						Suma	46,3515
						Redondeo	-0,0015
				TOTAL			
Código 33003	UM kg	Descripción Acero en redondos corrugado tipo B-500S, para ejecución de elementos de hormigón armado, incluso elaboración y doblado con parte proporcional de despuntes y solapes, elementos de atado y separadores de apoyo, totalmente colocado y terminado					46,35
				Código 41002	UM ml	Descripción Premarcaje y pintura con Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 500 gramos/m2	
		Mano de obra	Importe 0,6017				
		Materiales	0,4003				
		Maquinaria	0,1198				
		Suma	1,1218				
		Redondeo	-0,0018				
						Mano de obra	Importe 0,0174
						Materiales	0,0747
						Maquinaria	0,1187
						Suma	0,2108
						Redondeo	-0,0008
				TOTAL			
Código 36001	UM ud	Descripción Transporte, montaje y retirada del Equipo y Medios Auxiliares para ejecución de pilotes hasta 1200 mm de diámetro.					0,21

[illegible]

			<u>Importe</u>		Código	UM	Descripción		
	Maquinaria		4,2400		54044	Ud	Triple luz ámbar TL-4, incluso mano de obra para desplazamientos durante la ejecución de las obras.		
	Suma		133,8960						
	Redondeo		0,0040						
	TOTAL		<u>133,90</u>						
							Sin descomposición	<u>Importe</u>	65,6400
									<u>65,64</u>
							TOTAL		
Código	UM	Descripción			Código	UM	Descripción		
52002	Ud	Señal reflexiva circular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada.			60001	m3	Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas procedentes de fresados y demoliciones, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen antes de la demolición		
			<u>Importe</u>						
	Mano de obra		43,1579						
	Materiales		125,2305						
	Maquinaria		4,2400						
	Suma		172,6284						
	Redondeo		0,0016						
	TOTAL		<u>172,63</u>						
							Sin descomposición	<u>Importe</u>	12,7400
									<u>12,74</u>
							TOTAL		
Código	UM	Descripción			Código	UM	Descripción		
52027	Ud	Panel complementario TB-5, de 1400 x 250 mm, para veinte usos, colocado en obra, incluso soporte, mantenimiento y retirada			60002	kg	Tratamiento de residuos metálicos con o sin tratamiento galvanizado y pintura, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.		
			<u>Importe</u>						
	Mano de obra		26,4035						
	Materiales		63,0658						
	Maquinaria		3,3920						
	Suma		92,8613						
	Redondeo		-0,0013						
	TOTAL		<u>92,86</u>						
							Sin descomposición	<u>Importe</u>	1,7000
									<u>1,70</u>
							TOTAL		

Código	UM	Descripción	
60003	m3	Tratamiento de residuos de envases de plástico, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen aparente	
		Sin descomposición	<u>Importe</u> 33,3900
		TOTAL	<u>33,39</u>

Código	UM	Descripción	
70002	Ud	Puesta a disposición de equipo de pintura, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	
		Sin descomposición	<u>Importe</u> 1.800,0000
		TOTAL	<u>1.800,00</u>

Código	UM	Descripción	
70001	Ud	Puesta a disposición de equipo de aglomerado necesaria para la correcta ejecución de los trabajos	
		Sin descomposición	<u>Importe</u> 3.800,0000
		TOTAL	<u>3.800,00</u>

Código	UM	Descripción	
70003	Ud	Puesta a disposición de equipo de pilotado, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	
		Sin descomposición	<u>Importe</u> 3.000,0000
		TOTAL	<u>3.000,00</u>

Código	UM	Descripción	
70001SS	Ud	Seguridad y Salud según presupuesto del anejo numero 13	
		Sin descomposición	<u>Importe</u> 3.338,5000
		TOTAL	<u>3.338,50</u>

Código	UM	Descripción	
70004	Ud	Puesta a disposición de equipo de fresado, incluso camiones para traslado del material de fresado a lugar de gestión y medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	
		Sin descomposición	<u>Importe</u> 2.200,0000
		TOTAL	<u>2.200,00</u>

Código	UM	Descripción
96002	Ud	Limpieza y terminación de las obras

Sin descomposición	<u>Importe</u> 500,0000
--------------------	----------------------------

TOTAL	<u>500,00</u>
--------------	---------------

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

4 PRESUPUESTOS PARCIALES

0 DEMOLICIONES

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
11004	68,000	ml	Desmontaje y nuevo montaje de barrera metálica existente, tipo barandilla o barrera doble onda, incluso retirada de soportes y anclajes, carga, transporte dentro de la obra, acopio, colocación de nuevos postes y separadores con reutilización de la banda, descarga de materiales y manipulación, totalmente repuesta.	18,03	1.226,04
11001	6.732,000	m2xcm	Fresado de pavimento, incluso retirada del material fresado, con carga, transporte del mismo dentro de la obra y descarga	0,40	2.692,80
11100	154,000	m2	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	3,61	555,94
70004	1,000	Ud	Puesta a disposición de equipo de fresado, incluso camiones para traslado del material de fresado a lugar de gestión y medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	2.200,00	2.200,00
				Total Cap.	6.674,78

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
12001	102,000	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	0,54	55,08
12011	116,226	m3	Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad< 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 10 km.	6,22	722,93
36001	1,000	ud	Transporte, montaje y retirada del Equipo y Medios Auxiliares para ejecución de pilotes hasta 1200 mm de diámetro.	7.547,17	7.547,17
36003	230,000	m	Perforación de pilote de diámetro desde 500 hasta 650 mm (incluido) con entubación recuperable (hasta 9 m) hasta 30 m de profundidad i/ camisa y su recuperación.	46,35	10.660,50
70003	1,000	Ud	Puesta a disposición de equipo de pilotado, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	3.000,00	3.000,00
Total Cap.					21.985,68

2 ESTRUCTURAS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
31003	3,960	m3	Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.	48,62	192,54
32015	53,580	m2	Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. De elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	17,83	955,33
31004	88,703	m3	Hormigón para armar HA-25 en cimentaciones, pilotes, pantallas, encepados y aceras.	73,99	6.563,13
33003	9.986,760	kg	Acero en redondos corrugado tipo B-500S, para ejecución de elementos de hormigón armado, incluso elaboración y doblado con parte proporcional de despuntes y solapes, elementos de atado y separadores de apoyo, totalmente colocado y terminado	1,12	11.185,17
				Total Cap.	18.896,17

3 FIRMES						<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
						21016	10,079	tn	Cemento CEM II empleado como filler en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta	111,29	1.121,69
<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>						
20002	113,014	m3	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.	24,17	2.731,55	24030	626,960	m2	Geotextil (GTX) o geomalla (GGR) antirremonte de fisuras (tipo R) no tejido y termofijable, compuesto a base de fibra de vidrio, poliéster, polipropileno o una mezcla de estos, con gramaje superior a 260 gr/m2, resistencia a tracción 19,60 kN/m, Deformación a la rotura 60-65%, la resistencia a la perforación no será inferior a 3,31 KN (DIN 54307), Extendido y colocado.	7,08	4.438,88
21003	0,308	tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60BF4 IMP, empleada en riegos de imprimción, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie	284,58	87,65						
21001	1,286	tn	Riego de adherencia de rotura rápida tipo C60B3 ADH, empleada en riegos de adherencia, incluso parte proporcional de barrido y preparación de la superficie	365,14	469,57	70001	1,000	Ud	Puesta a disposición de equipo de aglomerado necesaria para la correcta ejecución de los trabajos	3.800,00	3.800,00
										Total Cap.	22.001,03
22011	75,387	tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 surf 50/70 S, en capa de rodadura, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.	24,64	1.857,54						
22014	136,552	tn	Fabricación y extendido de Mezcla asfáltica en caliente tipo AC32 bin 50/70 S, en capa intermedia, incluso fabricación, transporte, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación, y parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminada, ejecutada en horario diurno.	24,64	3.364,64						
21015	8,854	tn	Betún tipo B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente, incluso transporte e incorporación a la mezcla bituminosa en el proceso de fabricación, puesto a pie de planta	466,40	4.129,51						

4 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
41002	204,000	ml	Premarcaje y pintura con Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 500 gramos/m2	0,21	42,84
41021	68,000	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje	0,40	27,20
41022	136,000	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrilica en base acuosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos, excepto premarcaje	0,51	69,36
70002	1,000	Ud	Puesta a disposición de equipo de pintura, incluso medios auxiliares necesarios para la realización de los mismos de acuerdo con la normativa de seguridad y salud	1.800,00	1.800,00
				Total Cap.	1.939,40

5 SOLUCIONES AL TRAFICO DURANTE LAS OBRAS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
52001	8,000	Ud	Señal reflexiva triangular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada	133,90	1.071,20
52002	10,000	Ud	Señal reflexiva circular de 900 mm de lado, con fondo amarillo, colocada en señalización de obra, para veinte usos, incluso soporte, mantenimiento y retirada.	172,63	1.726,30
51013	40,000	Ud	Cono de balizamiento tipo TB-6, colocado en señalización de obra, incluso mantenimiento y retirada.	8,18	327,20
52027	6,000	Ud	Panel complementario TB-5, de 1400 x 250 mm, para veinte usos, colocado en obra, incluso soporte, mantenimiento y retirada	92,86	557,16
54044	2,000	Ud	Triple luz ámbar TL-4, incluso mano de obra para desplazamientos durante la ejecución de las obras.	65,64	131,28
50110	30,000	Dia	Equipo constituido por señalistas y señales para corte de carril alternativo.	270,34	8.110,20
51010	300,000	ml	Marca vial reflexiva, continua o discontinua de 15 cm amarilla	0,51	153,00
Total Cap.					12.076,34

6 GESTION DE RESIDUOS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
60001	67,320	m3	Tratamiento de residuos de mezclas bituminosas procedentes de fresados y demoliciones, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen antes de la demolición	12,74	857,66
60002	714,935	kg	Tratamiento de residuos metálicos con o sin tratamiento galvánico y pintura, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008.	1,70	1.215,39
60003	0,100	m3	Tratamiento de residuos de envases de plástico, desde su generación hasta su transporte a planta de tratamiento autorizada y depósito en vertedero controlado, incluyendo todos los trabajos necesarios en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 105/2008, medido según volumen aparente	33,39	3,34
				Total Cap.	2.076,39

7 REPOSICION DE SERVICIOS Y VARIOS

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
96002	1,000	Ud	Limpieza y terminación de las obras	500,00	500,00
Total Cap.					500,00

8 SEGURIDAD Y SALUD

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
70001S S	1,000	Ud	Seguridad y Salud según presupuesto del anejo numero 13	3.338,50	3.338,50
				Total Cap.	3.338,50

5 PRESUPUESTOS GENERALES

<u>Código</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
0	DEMOLICIONES	6.674,78
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	21.985,68
2	ESTRUCTURAS	18.896,17
3	FIRMES	22.001,03
4	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.939,40
5	SOLUCIONES AL TRAFICO DURANTE LAS OBRAS	12.076,34
6	GESTION DE RESIDUOS	2.076,39
7	REPOSICION DE SERVICIOS Y VARIOS	500,00
8	SEGURIDAD Y SALUD	3.338,50
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		89.488,29

Asciende el presente presupuesto de ejecución material
a la cantidad de:

**Ochenta y nueve mil cuatrocientos ochenta y ocho
euros con veintinueve cents.**

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez

PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	89.488,29
13,00 % GASTOS GENERALES	11.633,48
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	5.369,30
SUMA	106.491,07
21,00 % IVA	22.363,12
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	128.854,19

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de:

**CIENTO VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS
CON DIECINUEVE CENTIMOS.**

Madrid, Agosto de 2016
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. Roberto W. Peña Sánchez