



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Proyecto de variante de Oliana en la carretera C-14

Treball realitzat per:

Jorge Pertierra Brasa

Dirigit per:

Javier Pablo Ainchil Lavin

Màster en:

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Barcelona, 23 de Junio de 2016

Departament de Construcción

TREBALL FINAL DE MÀSTER

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DEL PROYECTO

1. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento nº 1.- MEMORIA

Anejos a la Memoria

- Anejo nº 0.- Estudio de Alternativas
- Anejo Nº 1.- CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA
- Anejo nº 2.- Geología y Geotecnia
- Anejo nº 3.- Estudios de Tráfico y Planeamiento
- Anejo nº 4.- Trazado
- Anejo nº 5.- Climatología, Hidrología y Drenaje
- Anejo nº 6.- Estructuras y Muros
- Anejo nº 7.- Firmes y Pavimentos
- Anejo nº 8.- Datos de Replanteo
- Anejo nº 9.- Señalización, Balizamiento y Defensas
- Anejo nº 10.- Afecciones
- Anejo nº 11.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración
- Anejo nº 12.- Justificación del Cálculo de los Precios
- Anejo nº 13.- Fórmula Polinómica de Revisión de Precios
- Anejo nº 14.- Plan de Obra
- Anejo nº 15.- Clasificación del Contratista
- Anejo nº 16.- Plan de Control de Calidad
- Anejo nº 17.- Estudio de Seguridad y Salud

- Anejo nº 18.- Medidas Correctoras y Compensatorias de I.A. Cumplimiento de la D.I.A.
- Anejo nº 19.- Seguridad Vial
- Anejo nº 20.- Estudio de Gestión de Residuos

Documento nº 2.- PLANOS

Plano nº 1.- Situación, Emplazamiento e Índice de Planos

Plano nº 2.- Plano de Conjunto

Plano nº 3.- Carretera. Tronco Principal

- 3.1.- Planta General.
- 3.2.- Perfiles Longitudinales
- 3.3.- Secciones Tipo
- 3.4.- Perfiles Transversales
- 3.5.- Drenaje
 - 3.5.1.- Planta General
 - 3.5.2.- Secciones Tipo

Plano nº 4.- Nudos

- 4.1.- Planta General

Plano nº 5.- Estructuras

- 5.1.- Puente
 - 5.1.1.- Definición General
 - 5.1.2.- Tablero
 - 5.1.3.- Subestructura
 - 5.1.3.1.- Pila
 - 5.1.3.2.- Estribos

Plano nº 6.- Señalización, Balizamiento y Defensas

- 6.1.- Señalización Horizontal y Vertical. Planta General
- 6.2.- Secciones Tipo y Detalles.

Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento nº 4.- PRESUPUESTO

1.- Mediciones

1.1.- Mediciones Auxiliares

1.2.- Mediciones

2.- Cuadro de Precios

2.1.- Cuadro de Precios Unitarios

2.2.- Cuadro de Precios Descompuestos

3.- Presupuestos

- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A.
- Impuesto sobre el Valor Añadido
- Presupuesto Base de Licitación con I.V.A.

Documento nº 1.- MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	1
2. ESTADO ACTUAL	2
3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	2
4. TRÁFICO Y PLANEAMIENTO	3
5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	3
6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	4
7. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	5
7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	5
7.2. TRONCO PRINCIPAL	5
7.3. NUDOS	6
7.3.1. NUDO DE ACCESO SUR A OLIANA	7
7.3.2. NUDO EN PK 1+960	7
7.3.3. INTERSECCIÓN DE ACCESO NORTE A OLIANA (PK FINAL)	7
7.4. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO	7
8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	8
8.1. OBRAS DE TIERRA	8
8.2. AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	9
8.3. DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	9
8.3.1. DRENAJE LONGITUDINAL	9
8.3.2. DRENAJE TRANSVERSAL	10
8.4. ESTRUCTURAS	10
8.4.1. PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE	10
8.5. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	11
8.6. PLANTACIONES	12
8.7. MANTENIMIENTO DE LA CIRCULACIÓN	12
9. SEGURIDAD VIAL	13
10. INTEGRACIÓN DE LA OBRA EN EL PAISAJE	13
11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	13
12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
13. REVISIÓN DE PRECIOS Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	14
14. NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS	16
14.1. NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS	16
14.1.1. CONTRATACIÓN	16
14.1.2. LEY DE CARRETERAS	16



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.1.3.	REGLAMENTO DE CARRETERAS	17
14.1.4.	ORDEN DE ACCESOS	17
14.2.	IMPACTO AMBIENTAL	17
14.3.	SEGURIDAD Y SALUD	17
14.4.	PROYECTO	18
14.5.	TRAZADO	19
14.6.	DRENAJE	19
14.7.	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	20
14.7.1.	GUÍAS TÉCNICAS	20
14.7.2.	ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS	20
14.8.	OBRAS DE PASO: PUENTES Y ESTRUCTURAS	21
14.8.1.	CONCEPTOS GENERALES	21
14.8.2.	ACCIONES Y SU COMBINACIÓN	21
14.8.3.	ELEMENTOS DE HORMIGÓN	21
14.8.4.	ELEMENTOS METÁLICOS Y MIXTOS	21
14.8.5.	PRUEBAS DE CARGA	22
14.8.6.	ELEMENTOS FUNCIONALES Y AUXILIARES	22
14.8.7.	CONSERVACIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS.	23
14.8.8.	FIRMES Y PAVIMENTOS	23
14.8.9.	RECEPCIÓN DE OBRAS	23
14.9.	EQUIPAMIENTO VIAL	24
14.9.1.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	24
14.9.2.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)	25
14.9.3.	SEÑALIZACIÓN EN OBRAS	25
14.9.4.	ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS)	25
14.9.5.	SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS	26
14.10.	PLANTACIONES	26
14.11.	RUIDO	26
14.12.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	26
14.12.1.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3).	26
14.12.2.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (PG-4).	27
14.13.	CALIDAD	27
14.14.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (MATERIALES DE CARÁCTER GENERAL QUE SE UTILIZAN EN CARRETERAS)	27
14.14.1.	CEMENTO	28



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.14.2.	HORMIGÓN	28
14.14.3.	MARCAS DE CALIDAD	28
14.14.4.	PRODUCTOS CON MARCADO CE	28
15.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	29
16.	GESTIÓN DE RESIDUOS	29
17.	ACCIONES SÍSMICAS	30
18.	PRESUPUESTO	30
19.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	32
20.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	34
21.	CONCLUSIÓN	35

“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La red de carreteras de Cataluña se caracteriza por tener unos ejes Norte-Sur muy marcados y que transcurren aprovechando los valles creados por diferentes ríos como se observa en la siguiente figura:

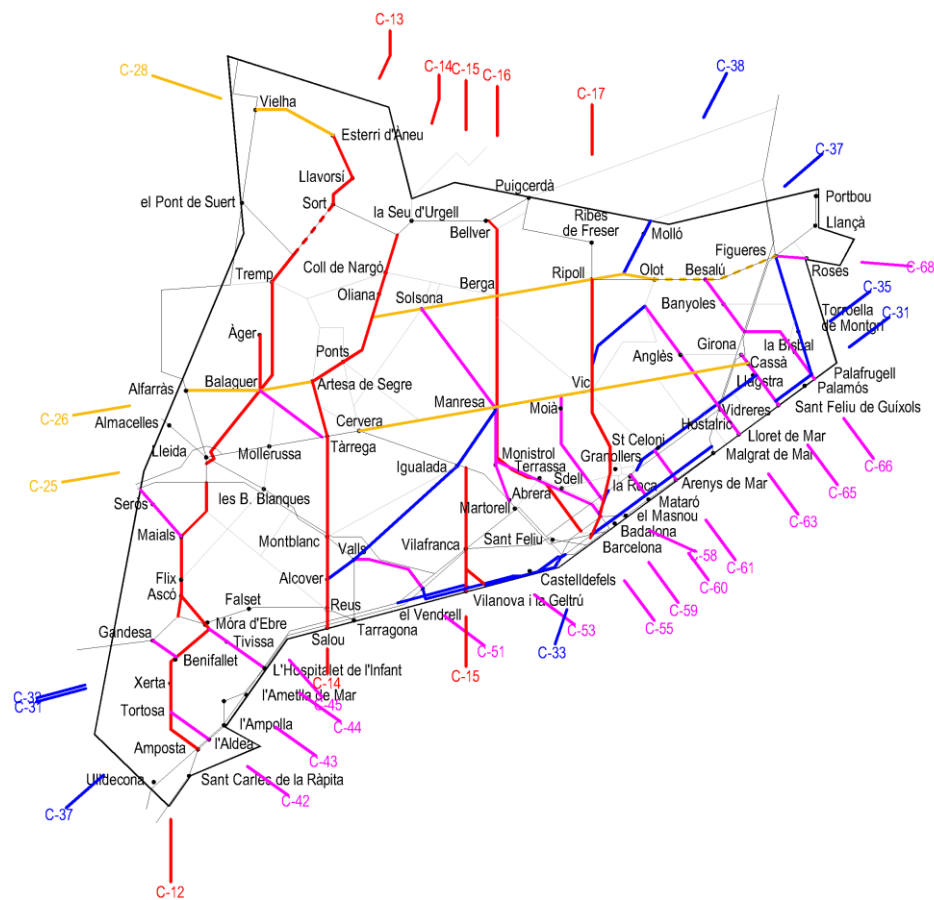


Figura 1: Esquema de la red de carreteras de Cataluña.

La carretera C-14 es uno de estos ejes Norte-Sur y constituye la comunicación más directa por carretera convencional entre Tarragona y Andorra. Además desde Lleida la carretera C-14 también es la vía de comunicación más corta hasta Andorra.

Por ello la carretera C-14 canaliza gran parte del tráfico con origen y destino el Principado de Andorra y con el paso del tiempo la intensidad de tráfico en la C-14 ha provocado que ésta haya sido objeto de numerosas obras de mejora en su trazado.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

La población de Oliana se encuentra entre el pantano de Rialb, al Sur, y el pantano de Oliana al Norte y la C-14 transcurre por el interior de la población, tal y como se muestra en el Plano nº 1.- Situación, Emplazamiento e Índice de Planos.

La construcción de una variante de la carretera C-14, que saque el trazado de la misma del centro urbano de Oliana, tiene como objeto mejorar las condiciones de seguridad, disminuir la contaminación en la población y reducir el tiempo de recorrido a su paso por esta zona.

2. ESTADO ACTUAL

Actualmente la carretera C-14 discurre por el centro de la población de Oliana con la peligrosidad que conlleva que una carretera con una IMD tan alta transcurra por el centro de una población; además una vez pasada la población de Oliana en sentido norte hay una curva de muy malas condiciones geométricas inmediatamente después del cruzar el río Segre.

El acceso a la población de Peramola se realiza a través de una carretera de categoría inferior (LV-5118) con unas condiciones geométricas muy malas.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El trazado a elegir para la variante de Oliana es complejo porque está sometido a muchos condicionantes.

En el **Anejo nº 0.- Estudio de Alternativas** se analizan las ventajas y desventajas de diferentes trazados y se justifica la elección de la alternativa de trazado desarrollada.

La alternativa elegida transcurre por la huerta de Oliana, alejada del núcleo urbano para no impedir el desarrollo del mismo y al mismo tiempo permitiendo el desarrollo del posible parque fluvial del Segre en Oliana. Posteriormente cruza el río Segre y toma dirección norte hasta encontrar el antiguo trazado de la carretera C-14, tal y como se muestra en el Plano nº 2.- Plano de Conjunto



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

4. TRÁFICO Y PLANEAMIENTO

En el presente Proyecto se ha calculado la prognosis de tráfico tomando como base el Mapa de Aforos de Tráfico de la Red de Carreteras de Lleida de 2014 y considerando un incremento anual uniforme del mismo del 4% hasta la fecha de puesta en servicio de la carretera, tal y como se recoge en el **Anejo nº 3.- Estudios de Tráfico y Planeamiento**.

La intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) obtenida en el citado estudio de tráfico, cuya metodología y resultados se detallan en el **Anejo nº 3.- Estudios de Tráfico y Planeamiento** de la presente Memoria, es de 230 vehículos/día por carril de proyecto, lo que según la Instrucción de Carreteras 6.1.- I.C. corresponde a una categoría de tráfico T 2.

La variante propuesta discurre por los municipios de Oliana y Peramola, separados ambos municipios por el río Segre.

El municipio de Oliana cuenta con un Plan General de Ordenación que se fue aprobado definitivamente el 28/06/2012. El municipio de Peramola hizo lo propio el 15/11/2012.

Según los mencionados Planes de Ordenación urbanística el trazado de variante objeto de estudio atraviesa la siguiente clasificación de suelo:

- Suelo no urbanizable (SNU).

Con esa categoría de suelo no hay ningún problema en proyectar la ejecución de una variante que pase por ellos.

5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El ámbito del proyecto comprende el tramo de la carretera C-14 a su paso por Oliana.

Para la realización de este proyecto no se ha realizado un levantamiento topográfico al no tener los medios suficientes para realizar el mismo. En su lugar se ha utilizado los mapas a escala 1:5000 obtenidos de el Instituto Cartográfico De Cataluña, éstos se encuentran en el **Anejo nº 1.- Cartografía y Topografía**.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Se adjunta en el **Anejo nº 2.- Geología y Geotecnia** el Estudio Geológico-Geotécnico del Proyecto de Variante de la Carretera C-14.

El estudio tiene por objeto definir las características geomecánicas de los materiales y los criterios de proyecto en cuanto a determinar las condiciones de construcción de la nueva carretera.

En particular se persiguen los siguientes objetivos:

- **Caracterización geotécnica de los materiales:** Se han identificado y clasificado los terrenos afectados por las obras proyectadas.
- **Excavabilidad:** Estimación de la aptitud de excavación y medios más apropiados en cada caso.
- **Taludes en desmontes y terraplenes:** Análisis de la estabilidad en taludes de desmontes y terraplenes.
- **Categoría de explanada:** Capacidad de soporte y definición de la misma a partir de la Instrucción de Firmes 6.1.- I.C.
- **Utilización de materiales:** Se clasificarán los materiales que se excavarán para su posible utilización en terraplenes o pedraplenes en función de los criterios señalados en el PG-3.
- **Condiciones de cimentación:** Se definirán las condiciones de cimentación tanto de las estructuras proyectadas como de los muros de escollera.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

7. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La carretera proyectada consta de un tronco principal entre los accesos norte y sur a Oliana.

Asimismo se han proyectado tres Intersecciones, 2 de ellas tienen la categoría de enlace debido a la alta IMD de la carretera y la intersección situada más al norte del tramo no se considera enlace puesto que por su situación solo se permiten en ella los giros a la derecha.

7.2. TRONCO PRINCIPAL

El tronco principal de la carretera con una longitud total de 3.842,882 metros se inicia en las inmediaciones del acceso sur al núcleo de Oliana y transcurre hasta el puente situado al norte de la población de Oliana.

La nueva carretera proyectada es una variante de la actual carretera C-14 de la cual se separa para conseguir un itinerario con un 13% de reducción de la longitud actual.

Para la definición geométrica del trazado se han tenido en cuenta las siguientes características y condiciones:

- El proyecto de la variante que se lleva a cabo discurre por un espacio sensible medioambientalmente hablando, de difícil orografía.
- Sección transversal de 7 m. de calzada con arcenes pavimentados de 1,50 m. con los correspondientes sobre anchos en curva.
- Características técnicas correspondientes a una carretera convencional tipo C-80.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Vistos estos agentes condicionantes, la solución de trazado propuesta, siguiendo las recomendaciones de la Instrucción 3.1.-I.C. ya citada, presenta las siguientes características:

- El trazado en planta corresponde, como ya se ha mencionado, al de una carretera del tipo C-80. Consta de una sucesión de alineaciones rectas y circulares con un radio mínimo de 265 metros enlazadas entre sí por curvas de acuerdo tipo clotoide.
- El trazado en alzado contempla pendientes máximas del 3,95% y valores mínimos del parámetro de acuerdo vertical de 4400 cumpliendo con los parámetros mínimos de la Instrucción 3.1.-I.C.

La transición al sobre ancho se ejecuta en las curvas de acuerdo, aumentándolo progresivamente hasta llegar al valor máximo al entrar en la curva circular.

El trazado resultante ha sido fruto de aunar todos los condicionantes expuestos, principalmente de tipo económico, orográfico y siendo respetuoso con los valores medioambientales presentes en la zona.

7.3. NUDOS

Se han proyectado tres nudos, 2 tienen la categoría de enlace debido a la alta IMD de la carretera y la intersección situada más al norte del tramo no se considera enlace puesto que por su situación solo se permiten en ella los giros a la derecha.

Los carriles de los enlaces serán de 3,5m con 1,5m en el arcén derecho y 0,5 m en el arcén izquierdo, teniendo de esta manera suficiente anchura para evitar taponamientos en caso de avería en un vehículo en el interior del ramal de acceso.

Los radios de las curvas de de los ramales de acceso serán en el peor de los casos de 15m, en el contacto de los ramales con las glorietas.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

7.3.1. NUDO DE ACCESO SUR A OLIANA

Es un enlace en 2 niveles, en el que la carretera C-14 discurre por el nivel superior y los accesos se realizan a través de 2 glorietas situadas a la cota del terreno. La sección de las mismas es de 2 carriles de 3,5m, con arcen derecho de 1,5m y arcen interior de 0,5m. El radio interior de la glorieta es de 26m, siendo por tanto el radio exterior de 35m.

7.3.2. NUDO EN PK 1+960

Es un nudo entre la variante de la carretera C-14 y la carretera LV-5118 que da acceso a la población de Peramola.

Se trata de un enlace en 2 niveles, en el que la carretera C-14 discurre por el nivel superior. Tiene una glorieta de las mismas condiciones geométricas que las anteriores situada a la cota del terreno.

7.3.3. INTERSECCIÓN DE ACCESO NORTE A OLIANA (PK FINAL)

Es una pequeña intersección en la que solo se permiten los giros a la derecha debido a las dificultades orográficas que hacen imposible la realización de un enlace en 2 niveles. Al permitir los giros a la derecha se consigue no perjudicar a las rutas de reparto que entren en Oliana y sigan dirección norte y a los habitantes de Oliana que necesiten madrugar para dirigirse hacia los Pirineos tanto por trabajo o por ocio (ski, senderismo...)

7.4. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

En el tronco principal la sección transversal que se proyecta, presenta una única tipología tanto en desmonte como en terraplén constituida por calzada de doble carril de 7,00 metros de ancho (con el preceptivo sobre ancho en curvas) con arcenos de 1,50 m.

El valor máximo del peralte en las curvas es del 7 % y se adopta en las alineaciones rectas un bombeo uniforme del 2 % hacia el borde exterior a efectos del drenaje transversal de la plataforma.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

En cuanto a la estabilidad de taludes se han proyectado 1(H): 5(V) debido a la buena calidad de la roca que se encuentra en la zona.

En cuanto a los terraplenes se ha proyectado un talud único 3(H): 2(V) dado que se prevé la existencia de un material adecuado para su ejecución, como se indica en el **Anejo nº 2.- Geología y Geotecnia.**

8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

8.1. OBRAS DE TIERRA

Como primera actividad dentro de las obras de movimiento de tierras se han incluido pequeñas demoliciones del pavimento de la actual carretera C-14.

Asimismo se ha previsto el desbroce de toda la traza en la franja precisa en cada caso, contemplando el destocoado de árboles y arbustos y la retirada de la tierra vegetal superficial con un espesor medio de 0,35 m.

Finalmente se acomete la excavación para formar la plataforma de la carretera en los tramos en desmonte y la ejecución de terraplenes ya sea con productos procedentes de la excavación o de préstamos (explanada mejorada). Cabe resaltar al respecto que los volúmenes totales de desmonte serán de 117.564,996 m³, incluyendo los pertenecientes a la cubierta de tierra vegetal que se empleará posteriormente para regenerar las áreas afectadas, 805.685,367 m³ de terraplén de los cuales 37.433,941 m³ se ejecutarán con suelo seleccionado. Los 737.310,814 m³ necesarios para la realización de los terraplenes se obtendrán de una planta de áridos cercana a la zona de actuación.

Para conseguir la explanada mejorada tipo E-2 será necesario extender 0,75 m. de suelo seleccionado sobre la coronación de terraplenes y la extensión de una capa de regularización de hormigón de 10 cm. de espesor medio en los desmontes realizados sobre roca.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

8.2. AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

De acuerdo con el **Anejo nº 7.- Firmes y Pavimentos**, la sección estructural proyectada en el tronco principal consta de una primera capa granular de zahorra artificial de 25 cm. de espesor, extendida sobre la explanada mejorada, una capa de base de mezcla bituminosa tipo AC 32 baseG de 15cm de espesor, precedida del oportuno riego de imprimación tipo C60 BF4 IMP; una capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 binS de 5 cm. de espesor, precedida de un riego de adherencia tipo C60 B3 ADH y una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 surfD de 5 cm. de espesor, precedida de un riego de adherencia tipo C60 B3 ADH. Esta sección cumple con lo catalogado en la Instrucción **6.1.-I.C. Secciones de firme** como la 221 (Tráfico T2, Explanada E2).

En las intersecciones proyectadas y sus ramales de conexión con las carreteras adyacentes el tipo de firme será el mismo que en el tronco principal.

8.3. DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

8.3.1. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal del tronco principal que se proyecta consta de cuneta de hormigón tipo A-2 de 0,65 m. de ancho y 0,15 m. de profundidad con drenaje subterráneo.

El drenaje subterráneo estará constituido por tubería de PVC ranurado De = 110 mm. envuelta en material filtrante y protegido contra la colmatación con lámina de geotextil de 160 gr/m².

Se proyecta también una cuneta de guarda del talud de desmonte de 1m de ancho y profundidad máxima 0,30m. ejecutada en hormigón.

En coronación de terraplenes se dispone, conforme se refleja en el Plano nº 3.6.2.- Drenaje. Secciones tipo, bordillo prefabricado de hormigón de 20 x 10 cm., canalizando las aguas de escorrentía superficial de la plataforma de la carretera hacia las oportunas bajantes prefabricadas de hormigón que acaban desaguando a la cuneta de pie de terraplén.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

8.3.2. DRENAJE TRANSVERSAL

Para el drenaje transversal de la carretera se utilizarán caños de hormigón armado diámetro $D=800$ mm para evacuar las cunetas y además en la parte del trazado que transcurre por la llanura aluvial como se han de respetar los caminos de acceso a las fincas privadas se ha decido utilizar pontones que además de la citada función de paso también permitirán el drenaje transversal. Además también se proyectan caños de hormigón armado de diámetro $D=1.500$ mm, provistos de pozos y aletas ejecutados “in situ” con hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I según lo establecido en los planos correspondientes del **Documento nº2. - PLANOS** del presente proyecto, para el drenaje de las pequeñas cuencas exteriores.

El diseño de estas pequeñas obras de drenaje transversal suele venir condicionado, más que por la necesidad de desagüe, por su longitud, exigiéndose que no se produzcan fuertes estrechamientos del cauce natural, tal como refleja la Instrucción 5.2.-I.C. “Drenaje Superficial”.

Esta circunstancia, es decir, el sobredimensionamiento de las obras de Drenaje transversal facilita su adaptación para pasos de fauna cumpliendo, de este modo, con la exigencia de la Determinación Ambiental.

La justificación hidráulica de estas obras de fábrica se detalla en el **Anejo nº 5.- Climatología, Hidrología y Drenaje**.

8.4. ESTRUCTURAS

En el presente Proyecto se incluyen los elementos estructurales, cuya relación se detalla a continuación y cuyos cálculos se desarrollan en el **Anejo nº 6.- Estructuras**:

- Puente sobre el río Segre

8.4.1. PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE

El viaducto sobre el río Segre tiene que salvar una distancia de 80m con una altura de 18,7m en el punto intermedio.

La estructura elegida: “Puente sobre el río Segre”, es un viaducto recto de dos vanos con distribución de luces $40,00 + 40,00$ m.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

El tablero es una losa de 0,25m de espesor que se apoya sobre dos vigas artesas gemelas de 40m de longitud que están separadas 6m.

El canto total de la sección es de 2.35m y el tablero tiene una anchura de 10,20m en la totalidad de su desarrollo.

Las artesas se sustentan mediante una pila central en forma de laja que se apoya sobre el cauce del río mediante una cimentación profunda formada por encepado y pilotes de 800mm.

El tablero se apoya en sus extremos mediante estribos cerrados con muros-aleta en vuelta cimentados mediante cimentación profunda por encepado y pilotes de 800mm.. Para contener los terraplenes se ha utilizado tierra armada tal y como se puede observar en los planos de la estructura.

8.5. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Se contemplan dentro del presente Proyecto los elementos de señalización y balizamiento pertinentes de acuerdo con las Instrucciones 8.2 “Marcas viales” y 8.1 “Señales verticales” del M.O.P.U.

La señalización horizontal de marcas viales se proyecta con pintura reflexiva de tipo normal de 10 cm. de ancho en bordes de calzada y pintura reflexiva de tipo spray-plástico de 10 cm. de ancho en ejes. En intersecciones se prevé también el pintado de zonas cebreadas, isletas, flechas y rótulos con pintura reflexiva.

A su vez, se disponen los oportunos elementos de señalización vertical, constituidos por señales reflectantes con las dimensiones indicadas en los planos, colocadas sobre postes de sustentación y sujetas al terreno mediante los oportunos dados de anclaje de hormigón tipo HM-20/P/20/I, así como señales de orientación o situación con el mismo tipo de sustentación y de distintos tamaños en función de su literatura.

Se proyectan asimismo carteles informativos para las distintas direcciones constituidos con paneles de aluminio extrusionado nivel 2 de retrorreflexión y sustentados sobre zapatas de cimentación de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Asimismo en cuanto a balizamiento y defensas se incluyen captafaros en borde de calzada colocados cada 20 m., hitos de arista e hitos kilométricos conforme a lo definido en la Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.

Por último se dispondrá barrera de seguridad metálica simple de nivel de contención NORMAL (N2) en aquellos tramos en que el trazado y el desnivel así lo aconsejen, barrera de seguridad metálica simple de nivel de contención ALTA (H2) en los tramos previos a la estructura sobre el río Segre donde se dispondrá pretil metálico de nivel de contención ALTA (H2), conforme a lo indicado en la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos. Será obligatorio que todos los sistemas de contención de vehículos posean el marcado **CE**, de acuerdo a lo establecido en la norma armonizada UNE EN-1317.

Todas estas unidades de obra se definen y justifican en el **Anejo nº 9.- Señalización, Balizamiento y Defensas.**

8.6. PLANTACIONES

En base a la Determinación Ambiental y a la Memoria Ambiental del Proyecto de la Variante de la Carretera C-14 se contemplan las siguientes medidas:

- Siembra de taludes de terraplén e hidrosiembra de los taludes de desmonte que se ejecutan en suelos.
- Plantaciones de especies arbóreas con una dotación de 20 Uds. por cada 100 m² de talud restaurado.

8.7. MANTENIMIENTO DE LA CIRCULACIÓN

Para la ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto no será precisa la interrupción del tráfico por la carretera actual siendo necesario, eso sí, el establecimiento de tráfico alterno por uno de los dos carriles de circulación en aquellos tramos en los que se tenga que trabajar ocupando parte de la calzada.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

9. SEGURIDAD VIAL

En cumplimiento del Artículo 27 del Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre, en el cual se indica que en los Anejos a la Memoria de los Proyectos de construcción se incluirán todos los datos de Seguridad Vial que justifiquen el trazado, las características y el proceso constructivo elegido, se redacta el **Anejo nº 19.- Seguridad Vial.**

En este anejo se han tenido en cuenta todos los aspectos que pueden influir en los niveles de riesgo de accidente una vez construida la obra y que las soluciones que se han adoptado son las más favorables desde el punto de vista de la seguridad.

10. INTEGRACIÓN DE LA OBRA EN EL PAISAJE

En el **Anejo nº 18.- Medidas Correctoras y Compensatorias de Impacto Ambiental y Cumplimiento de la Determinación Ambiental** se recogen y analizan todas aquellas medidas correctoras necesarias para dar cumplimiento a la Determinación Ambiental asociada al presente proyecto.

Principalmente las medidas recogidas son:

- Siembra de taludes de terraplén e hidrosiembra en desmontes ejecutados en suelos.
- Plantaciones de 20 árboles por cada 100 m² de terreno tratado.
- Disminución del efecto barrera mediante la adaptación de las obras de drenaje transversal para paso de fauna. En cualquier caso se minimiza el efecto barrera debido a los numerosos caminos y accesos a fincas que se han ordenado y conectado con la variante proyectada.

11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Para la realización de las Obras se precisa la disponibilidad de los terrenos de propiedad privada que se detallan en el **Anejo nº 10.- Afecciones** de la presente Memoria.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

El importe de las expropiaciones asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS(635.118€)**.

Al discurrir el trazado por la llanura aluvial del Segre alejado del núcleo de población, tras consultar planos al respecto se ha comprobado que no resultan afectados ningun tipo de servicio. De cualquier manera, si por culpa del traslado de las vigas artesas del puente (prefabricadas de 40m de longitud) o cualquier otra causa se viese afectada una línea eléctrica, ésta se debería reponer de acuerdo a los establecido en la normativa tras contactar con la compañía en cuestión.

12. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estima suficiente y se propone para la realización de las obras un plazo de ejecución de TREINTA (30) MESES, contados a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

En el **Anejo nº 14.- Plan de Obra** de la presente Memoria se adjunta el diagrama de barras de las distintas unidades de obra que constituyen el Proyecto.

El periodo de garantía a efectos de la conservación de dichas obras, será de UN (1) AÑO, salvo indicación contraria en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

13. REVISIÓN DE PRECIOS Y CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con las modificaciones que la Ley 2/2015 de Desindexación de la Economía Española realiza sobre lo establecido en el 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, se propone una fórmula de revisión de precios al entender que el presente proyecto cumple las características que el Artículo 89 de la citada Ley establece como necesarias y suficientes para que los precios del contrato de obras sean revisados.

Tal y como indica la Ley 2/2015, el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamientos de las Administraciones Públicas mantiene su vigencia.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Es por ello que se propone a continuación la fórmula de revisión de precios para el contrato de ejecución del presente Proyecto obtenida del citado Real Decreto.

Asimismo y siguiendo las Instrucciones de la Orden Circular 31/2012 sobre Propuesta y Fijación de Fórmulas Polinómicas de Revisión de Precios en los Proyectos de Obras y de la Dirección General de Carreteras, las cuales han sido recogidas en el **Anejo nº 13.- Fórmula Polinómica de Revisión de Precios**.

Debido al carácter académico de este proyecto se considera que el cálculo en detalle de esta fórmula queda fuera del ámbito del mismo por lo que en el anejo se indicará el proceso a seguir.

Conforme a lo establecido en el artículo 65 “Exigencia y efectos de la clasificación” del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobada por Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre y modificada por la Disposición final tercera de la Ley 25/2013, de 27 de Diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas del Sector Público, se propone que el Contratista de las Obras disponga de las Clasificaciones que se indican en el cuadro siguiente, obtenidas a partir de las características de las obras, el presupuesto de licitación del proyecto y su plazo de ejecución.

Asimismo, y de acuerdo con el artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre el importe de la obra parcial que exige clasificación en un subgrupo deberá ser superior al 20% del precio total del contrato. Por todo ello se propone la siguiente clasificación que deberán acreditar los Contratistas para acceder a la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto.

- GRUPO A “Movimiento de Tierras y Perforaciones”, Subgrupo 2. Explanaciones, Categoría “e”
- GRUPO B “Puentes, viaductos y grandes estructuras”, Subgrupo 4. Metálicos, Categoría “e”.
- GRUPO G “Viales y Pistas”, Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas, Categoría “e”.

Se justifica esta Clasificación en el **Anejo nº 15.- Clasificación del Contratista**.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14. NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS

14.1. NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS

14.1.1. CONTRATACIÓN

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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el **Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas** (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IVX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de Febrero de 2002.

Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el **Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado** (BOE del 16 de febrero de 1971).

14.1.2. LEY DE CARRETERAS

Ley 25/1988, de 29 de julio, **de Carreteras** (BOE del 30/7/1988, rectificaciones BOE del 12/11/1988). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31/12/2001) modifica los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El Real Decreto-Ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/3/2001) modifica el artículo 29. El artículo 10. El Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/6/2001) modifica el artículo 29. El artículo 74 de la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (BOE del 30/12/2000) modifica el segundo párrafo del artículo 19.4. la disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1997) modifica el artículo 5, añade un párrafo al artículo 11.1 y 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1996) modifica el artículo 19.4 y añade el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena, 1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1994) modifica el artículo 34.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.1.3. REGLAMENTO DE CARRETERAS

Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el **Reglamento General de Carreteras** (BOE del 23), Modificado pro el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de Febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

14.1.4. ORDEN DE ACCESOS

Orden Circular 32/2012, Guía de Nudos Viarios.

14.2. IMPACTO AMBIENTAL

Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de **evaluación ambiental**.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los **residuos de construcción y demolición** (BOE de 13 de febrero de 2008).

14.3. SEGURIDAD Y SALUD

Ley 32/2006, de 18 de octubre, **reguladora de la subcontratación** en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el **Reglamento de los Servicios de Prevención**; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE del 23/03/2010).

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se **desarrolla la Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la **subcontratación** en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de Septiembre de 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen **disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción** (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).

Orden Circular 12/2003, de 15 de septiembre de 2003, sobre **medidas de prevención extraordinaria** en obras con afección a líneas ferroviarias.

Resolución de 5 de marzo de 1999, de la Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, sobre **delegación de competencias de atribuciones en materia de seguridad y salud en las obras de carreteras en los Jefes de Demarcación de Carreteras del Estado** (BOE del 25 de marzo de 1999).

Nota de servicio 7/2001, de 27 de abril de 2001, sobre diligencia del **libro de incidencias** para control y seguimiento del plan de seguridad y salud de las obras de la dirección general de carreteras.

Recomendaciones para la **elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera**. Dirección General de Carreteras, 2003.

14.4. PROYECTO

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 (BOE del 23 de diciembre de 2010).

Orden Circular 22/07, de 12 de diciembre, sobre instrucciones complementarias para **tramitación de proyectos**.

Orden circular 7/2001, de 1 de octubre, sobre **instrucciones sobre los aspectos a examinar por las oficinas de supervisión de proyectos** de la Dirección General de Carreteras, modificada el 11 de abril de 2002.

Órdenes Circulares, de 7 de marzo de 1994 y 4 de noviembre de 1996, sobre **modificación de servicios en los proyectos de obras**.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Nota de servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y **edición** de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la **cartografía** a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 5/2014, de Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico.

14.5. TRAZADO

Orden, de 19 de febrero de 2016, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la **Norma 3.1-IC “Trazado”** de la Instrucción de Carreteras..

14.6. DRENAJE

Orden Ministerial, de 15 de Febrero de 2016, por la que se aprueba la **Norma 5.2-IC** sobre **drenaje superficial**.

Orden circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre **Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera**. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección general de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.

Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección general de Carreteras, mayo 1987.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

14.7.1. GUÍAS TÉCNICAS

Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006. Esta publicación anula a las anteriores Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras de 1998 y al capítulo 5 de la publicación Tipología de muros de carretera.

Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada-junio 2003.

Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección general de Carreteras, 3ª Edición revisada-diciembre de 2009.

Tipología de muros de carreteras. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada – julio de 2002. El capítulo 5 de muros de escollera se considera obsoleto y sustituido en la práctica por la guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006

Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección general de Carreteras 1996.

Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.

14.7.2. ESTUDIOS PREVIOS DE TERRENOS

Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.8. OBRAS DE PASO: PUENTES Y ESTRUCTURAS

14.8.1. CONCEPTOS GENERALES

Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. Dirección General de Carreteras, septiembre de 2000.

Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras, mayo de 2000.

14.8.2. ACCIONES Y SU COMBINACIÓN

Norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo (BOE del 2 de junio de 2007).

Norma de construcción sismorresistente: parte general de la edificación (NCSR-02), aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre (BOE de 21 de octubre de 2011).

14.8.3. ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Orden circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre **criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.**

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/08 de 18 de Junio.

14.8.4. ELEMENTOS METÁLICOS Y MIXTOS

Instrucción de Acero Estructural EAE, aprobada por Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM-RPX/95. Dirección General de Carreteras, Septiembre de 2000.

Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996.

14.8.5. PRUEBAS DE CARGA

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) aprobada por Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre (BOE de 21 de octubre de 2011).

Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección general de Carreteras, 1999.

14.8.6. ELEMENTOS FUNCIONALES Y AUXILIARES

Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de **elementos auxiliares** de obra en la **construcción de puentes de carretera** (BOE del 27 de diciembre de 2007).

Nota de servicio 3/2007 de 14 de marzo de 2007, sobre instrucciones para la **utilización de cimbras autolanzables** (móviles) en la construcción de puentes de carretera.

Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, **sobre pintura de barandas, pretilas metálicos y barandillas** a utilizar en la red de carretas del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio de la Subdirección General de Construcción, de 28 de Julio de 1992, sobre **losas de transición en obras de paso.**



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Nota técnica sobre **aparatos de apoyo para puentes de carretera**, Dirección general de Carreteras 1995.

14.8.7. CONSERVACIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS.

Nota de servicio, de 9 de marzo de 2007, **sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica** (muros y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de Carreteras del Estado.

Nota de servicio **sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación** (Enero 1995).

Guía de inspecciones básicas de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.

Guía para la realización del inventario de obras de paso. Dirección General de Carreteras, diciembre de 2009.

Inspecciones principales de puentes de carretera (Marzo 1988)

14.8.8. FIRMES Y PAVIMENTOS

Orden FOM/3460/2006, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la **Norma 6.1-IC “Secciones de firme”**, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).

14.8.9. RECEPCIÓN DE OBRAS

Orden circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, **sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.**



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.9. EQUIPAMIENTO VIAL

14.9.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Real Decreto 334/1982, de 12 de febrero, sobre **señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito de las Comunidades Autónomas con otra lengua oficial distinta del castellano** (BOE del 27 de febrero de 1982).

Real Decreto 2296/1981, de 3 de agosto, sobre **señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas** (BOE del 9 de octubre de octubre de 1981).

Orden, de 2 de agosto de 2001, por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel (BOE del 9 de agosto de 2001). Regula la **señalización de pasos a nivel**. Modificada por orden de 19 de octubre de 2001 (BOE del 20 de octubre de 2001).

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la **Norma 8.1-IC Señalización vertical**, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).

Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el **Manual de señalización Variable** (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.

Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.

Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.9.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la **Norma 8.2-IC** sobre **marcas viales**, (BOE del 4 de agosto y 27 de septiembre de 1987).

Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la **señalización horizontal**.

Nota técnica sobre los **criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales**, de 30 de junio de 1998.

14.9.3. SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la **Instrucción 8.3-IC** sobre **señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado** (BOE del 18 de Septiembre de 1987).

Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre **señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.- Remate de obras-**.

Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre **intensificación y ubicación de carteles de obras**.

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de Obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre señalización de Obras.

14.9.4. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO (HITOS DE ARISTA, CAPTAFAROS)

Orden circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre **hitos de arista**.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.9.5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de sistemas de Contención de vehículos.

14.10. PLANTACIONES

Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.

Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

14.11. RUIDO

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, **del Ruido** (BOE del 18 de noviembre de 2003).

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a **zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas** (BOE del 21 de febrero de 2001).

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la **evaluación y gestión del ruido ambiental** (BOE del 17 de diciembre de 2005).

Reducción del **ruido en el entorno de las carreteras**. Dirección General de Carreteras, 1995

14.12. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

14.12.1. **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3).**

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de Diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000).

Orden FOM/2523/2014, de 12 de Diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del PG3 relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden Circular 21/bis/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.

Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los **ligantes y mezclas bituminosas** que incorporen **caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)**.

14.12.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (PG-4).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).

14.13. CALIDAD

Nota de Servicio, de 20 de diciembre de 2003, sobre emisión de **certificado de buena ejecución de obras**.

14.14. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (MATERIALES DE CARÁCTER GENERAL QUE SE UTILIZAN EN CARRETERAS

Materiales de construcción (Materiales de carácter general que se utilizan en carreteras).



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

14.14.1. CEMENTO

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba **la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)** (BOE del 19 de Junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de Septiembre de 2008.

Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

14.14.2. HORMIGÓN

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la **“Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”** (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

14.14.3. MARCAS DE CALIDAD

Resolución de 14 de mayo de 2010, de la Dirección General de Carreteras, por la que se reconoce la **marca “AENOR”** para determinados productos componentes **de barreras de seguridad metálicas** en obras de carreteras.

Resolución de 24 de febrero de 2009, de la Dirección General de Carreteras, por la que se reconoce la **marca “Bureau Veritas Certificación”** para determinados productos componentes de **barreras** de seguridad **metálicas** en obras de carreteras.

Resolución de 26 de mayo de 2005, de la Dirección General de Carreteras, por la que se renueva el reconocimiento de la **marca “AENOR”** para determinados **perfiles y chapas de acero laminados en caliente** para su utilización en obras de carretera (BOE de 10 de agosto de 2005).

14.14.4. PRODUCTOS CON MARCADO CE

La Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento mantiene actualizado un listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción, cuyas referencias han sido



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

publicadas en disposiciones oficiales (y que por lo tanto tienen la obligación de contar con el marcado CE). Se puede consultar en la siguiente dirección:

http://www.fomento.es/MFQOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/SECRETARIA_GENERAL_TECNICA/ce/relacion_de_productos.htm

Productos de Construcción con obligatoriedad del mercado CE, clasificados por temas. Dirección Técnica.

15. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, se ha efectuado un Estudio aplicado al Proyecto, que se incluye en el **Anejo nº 17.- Estudio de Seguridad y Salud** de la presente Memoria y cuyo presupuesto de ejecución material se añade al capítulo nº 11 del Presupuesto General.

Dentro de este Anejo, se incluyen las instalaciones auxiliares necesarias durante el transcurso de las obras, las cuales se resumen a continuación:

16. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos, se adjunta el **Anejo nº 20.- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.**

Cabe señalar que no se ha tenido en cuenta el precio de gestión en planta, vertedero o cantera de las tierras y materiales pétreos procedentes de la excavación, al incluirse el coste de gestión y tratamiento de estos materiales, en el precio de las unidades de obra.

Por último mencionar que se incluye el presupuesto de ejecución material en el capítulo nº 12 del Presupuesto General.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

17. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes” (NCSP-07), se observa que la zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de gravedad y la aceleración sísmica básica menor de 0,04.

Según los criterios de utilización de la citada norma, ésta no se aplicará para las construcciones que presenten una aceleración sísmica inferior a 0,04 veces la acción de la gravedad.

Por lo tanto, no será de aplicación obligatoria la NCSP-07 y no será necesario tener en cuenta las acciones sísmicas a efectos del cálculo de la cimentación y de las estructuras en estudio.

18. PRESUPUESTO

Los precios de las distintas unidades de obra figuran en los Cuadros de Precios Unitarios y Descompuestos y para la obtención de los mismos se ha considerado la repercusión de todos los impuestos aplicables a los mismos; adoptando como porcentaje de costes indirectos el 6%.

Aplicando los precios anteriores a las distintas unidades de obra cuya medición figura en el Capítulo I del Documento nº4 del presente Proyecto, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de: **NUEVE MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO CON SESENTA Y CUATRO (9.594.588,64 €)**.

El Presupuesto Base de Licitación (sin IVA) se obtiene aplicando el 13% en concepto de Gastos Generales y el 6% en concepto de Beneficio Industrial al Presupuesto de Ejecución Material.

El Presupuesto Base de Licitación (sin IVA) de las obras asciende a la cantidad de: **ONCE MILLONES CUATROCIENTOS DIECISIETE MIL QUINIENTOS SESENTA CON CUARENTA Y OCHO(11.417.560,48 €)**



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

El 21% en concepto de IVA del Presupuesto Base Licitación asciende a la cantidad de: **DOS MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE(2.397.687,70 €).**

El Presupuesto Base de Licitación (con IVA) asciende a la cantidad de: **TRECE MILLONES OCHOCIENTOS QUINCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON DIECIOCHO (13.815.248,18 €)..**

En el **Anejo nº 11 Presupuesto para Conocimiento de la Administración** se incluye el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, el cual asciende a la cantidad de: **CATORCE MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS (14.450.366,18 €)** obtenido sumando los siguientes conceptos:

- Presupuesto Base de Licitación (con IVA)	13.815.248,18 €
- Presupuesto Expropiaciones (s/Anejo nº 10)	635.118 €
<hr/>	
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN:	14.450.366,18 €



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

19. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento nº 1.- MEMORIA

Anejos a la Memoria

- Anejo nº 0.- Estudio de Alternativas
- Anejo Nº 1.- CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA
- Anejo nº 2.- Geología y Geotecnia
- Anejo nº 3.- Estudios de Tráfico y Planeamiento
- Anejo nº 4.- Trazado
- Anejo nº 5.- Climatología, Hidrología y Drenaje
- Anejo nº 6.- Estructuras y Muros
- Anejo nº 7.- Firmes y Pavimentos
- Anejo nº 8.- Datos de Replanteo
- Anejo nº 9.- Señalización, Balizamiento y Defensas
- Anejo nº 10.- Afecciones
- Anejo nº 11.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración
- Anejo nº 12.- Justificación del Cálculo de los Precios
- Anejo nº 13.- Fórmula Polinómica de Revisión de Precios
- Anejo nº 14.- Plan de Obra
- Anejo nº 15.- Clasificación del Contratista



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

- Anejo nº 16.- Plan de Control de Calidad
- Anejo nº 17.- Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 18.- Medidas Correctoras y Compensatorias de I.A. Cumplimiento de la D.I.A.
- Anejo nº 19.- Seguridad Vial
- Anejo nº 20.- Estudio de Gestión de Residuos

Documento nº 2.- PLANOS

Plano nº 1.- Situación, Emplazamiento e Índice de Planos

Plano nº 2.- Plano de Conjunto

Plano nº 3.- Carretera. Tronco Principal

- 3.1.- Planta General.
- 3.2.- Perfiles Longitudinales
- 3.3.- Secciones Tipo
- 3.4.- Perfiles Transversales
- 3.5.- Drenaje
 - 3.5.1.- Planta General
 - 3.5.2.- Secciones Tipo

Plano nº 4.- Nudos

- 4.1.- Planta General

Plano nº 5.- Estructuras

- 5.1.- Puente
 - 5.1.1.- Definición General
 - 5.1.2.- Tablero



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

- 5.1.3.- Subestructura
 - 5.1.3.1.- Pila
 - 5.1.3.2.- Estribos

Plano nº 6.- Señalización, Balizamiento y Defensas

- 6.1.- Señalización Horizontal y Vertical. Planta General
- 6.2.- Secciones Tipo y Detalles.

Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento nº 4.- PRESUPUESTO

1.- Mediciones

1.1.- Mediciones Auxiliares

1.2.- Mediciones

2.- Cuadro de Precios

2.1.- Cuadro de Precios Unitarios

2.2.- Cuadro de Precios Descompuestos

3.- Presupuestos

- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A.
- Impuesto sobre el Valor Añadido
- Presupuesto Base de Licitación con I.V.A.

20. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto cumple el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.



“PROYECTO DE VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C-14”

MEMORIA

De acuerdo al artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se manifiesta expresamente que las obras incluidas en este Proyecto se refieren a una obra completa susceptible de ser entregada al uso general, en el sentido señalado en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

21. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente y demás documentos que se acompañan, se da por terminada la redacción del presente Proyecto, que se considera suficientemente estudiado de acuerdo a lo requerido para un Proyecto de esta categoría.

Por ello se da por finalizado para que, si fuese necesario, sirva de base a la ejecución de las obras y a la solicitud de los permisos y licencias.

BARCELONA, JUNIO DE 2016

AUTOR DEL PROYECTO

JORGE PERTIERRA BRASA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo N° 0.-ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCION	2
2.- ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL	2
3.- CONDICIONANTES	3
3.1.- LAGO DE COLA DEL EMBALSE DE RIALP	4
4.- ANTIGUAS PROPUESTAS	5
5.- ALTERNATIVAS PROPUESTAS	6
5.1.- ALTERNATIVA 0	6
5.2.- ALTERNATIVA 1	6
5.3.- ALTERNATIVA 2	6
5.4.- ALTERNATIVA 3	7
6.- ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS	7

APÉNDICE 1 - ALTERNATIVAS

1.- INTRODUCCION

El objeto del presente anejo es la justificación en la elección del trazado de la Variante de la carretera C-14 a su paso por Oliana

El primer paso consiste en la recopilación de información de la zona, de los planes generales de ordenación, de futuros proyectos a realizar en la zona, de la geología y topografía de la zona y evidentemente de las necesidades de la poblaciones afectadas.

2.- ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

La red de carreteras de Cataluña se caracteriza por tener unos ejes Norte-Sur muy marcados y que transcurren aprovechando los valles creados por diferentes ríos como se observa en la siguiente figura:

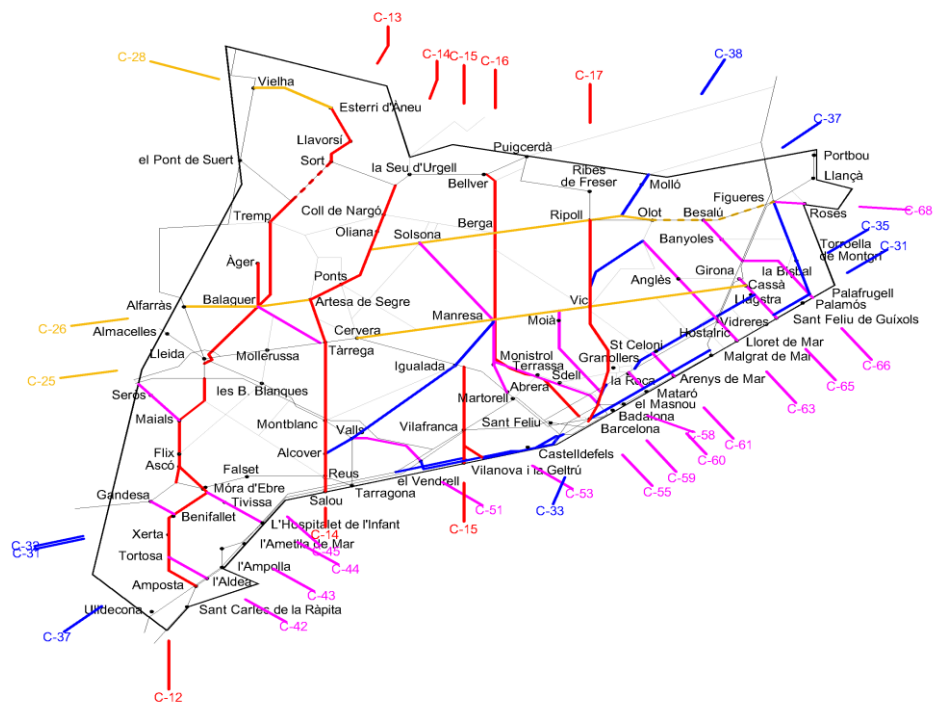


Figura 1: Esquema de la red de carreteras de Cataluña.

La carretera C-14 es uno de estos ejes Norte-Sur y constituye la comunicación más directa por carretera convencional entre Tarragona y Andorra. Además desde Lleida la carretera C-14 también es la vía de comunicación más corta hasta Andorra.

Por ello la carretera C-14 canaliza gran parte del tráfico con origen y destino el Principado de Andorra y con el paso del tiempo la intensidad de tráfico en la C-14 ha provocado que ésta haya sido objeto de numerosas obras de mejora en su trazado.

La población de Oliana se encuentra entre el pantano de Rialp, al Sur, y el pantano de Oliana al Norte y la C-14 transcurre por el interior de la población, tal y como se muestra en el Plano nº 1.- Situación, Emplazamiento e Índice de Planos.

Actualmente la carretera C-14 discurre por el centro de la población de Oliana con la peligrosidad que conlleva que una carretera con una IMD tan alta transcurra por el centro de una población; además una vez pasada la población de Oliana en sentido norte hay una curva de muy malas condiciones geométricas inmediatamente después del cruzar el río Segre.

El acceso a la población de Peramola se realiza a través de una carretera de categoría inferior (LV-5118) con unas condiciones geométricas muy malas.

3.- **CONDICIONANTES**

El primer condicionante que aparece a la hora de elegir el trazado radica en que el río Segre divide los municipios de Peramola (al Oeste) y Oliana (al Este). Esto supone que cualquier alternativa que implique cruzar el río Segre deberá contar con la aprobación tanto del municipio de Oliana como del municipio de Peramola.

La orografía de la zona es un condicionante muy importante. Como se muestra a continuación Oliana se encuentra en un valle limitada al Este por una Sierra y al Oeste por el Río Segre, y cuenta además con una amplia llanura aluvial denominada la "huerta de Oliana".



Figura 2: Imagen de Satélite.

Cualquier alternativa que discurra por el Este de la población implicará la necesidad de túneles, pero una alternativa que tome un trazado alejándose de la población necesitará viaductos y desmontes muy altos una vez cruzado el río Segre.

3.1.- LAGO DE COLA DEL EMBALSE DE RIALP

A la hora de elegir un trazado es muy importante tener en cuenta posibles futuros proyectos que se vayan a realizar o se hayan pensado realizar en la zona.

La zona de Oliana ha sufrido muchos cambios con la construcción de los embalses de Rialp y Oliana. Por ello a modo de compensación y para fomentar el turismo en la zona se ha proyectado la construcción de un parque fluvial en la zona.

El dique de cola se construirá sobre el cauce del río Segre y estará ubicado entre los términos municipales de Peramola y Oliana, a unos 2,5 kilómetros aguas abajo de esta población. Esta pequeña presa, de 15 metros de altura, una cota de coronación de 435,5 metros y una capacidad de 2,14 hectómetros cúbicos, dará lugar a un lago artificial con diversas islas en su interior de una superficie total de 23.729 metros cuadrados. Alrededor del lago se crearán zonas para el baño y para deportes náuticos sin motor, observatorios de aves, lugares de pesca, áreas de recreo e itinerarios para recorrer a pie o en bicicleta.



Figura 3: Propuesta de anteproyecto.

4.- ANTIGUAS PROPUESTAS

A lo largo de los últimos la construcción de una variante a la carreta C-14 a su paso por Oliana se ha visto que era algo necesario por lo que ha surgido gran variedad de alternativas.

En la figura a continuación se muestran algunas de estas alternativas, con fechas y grupos que las han propuesto:

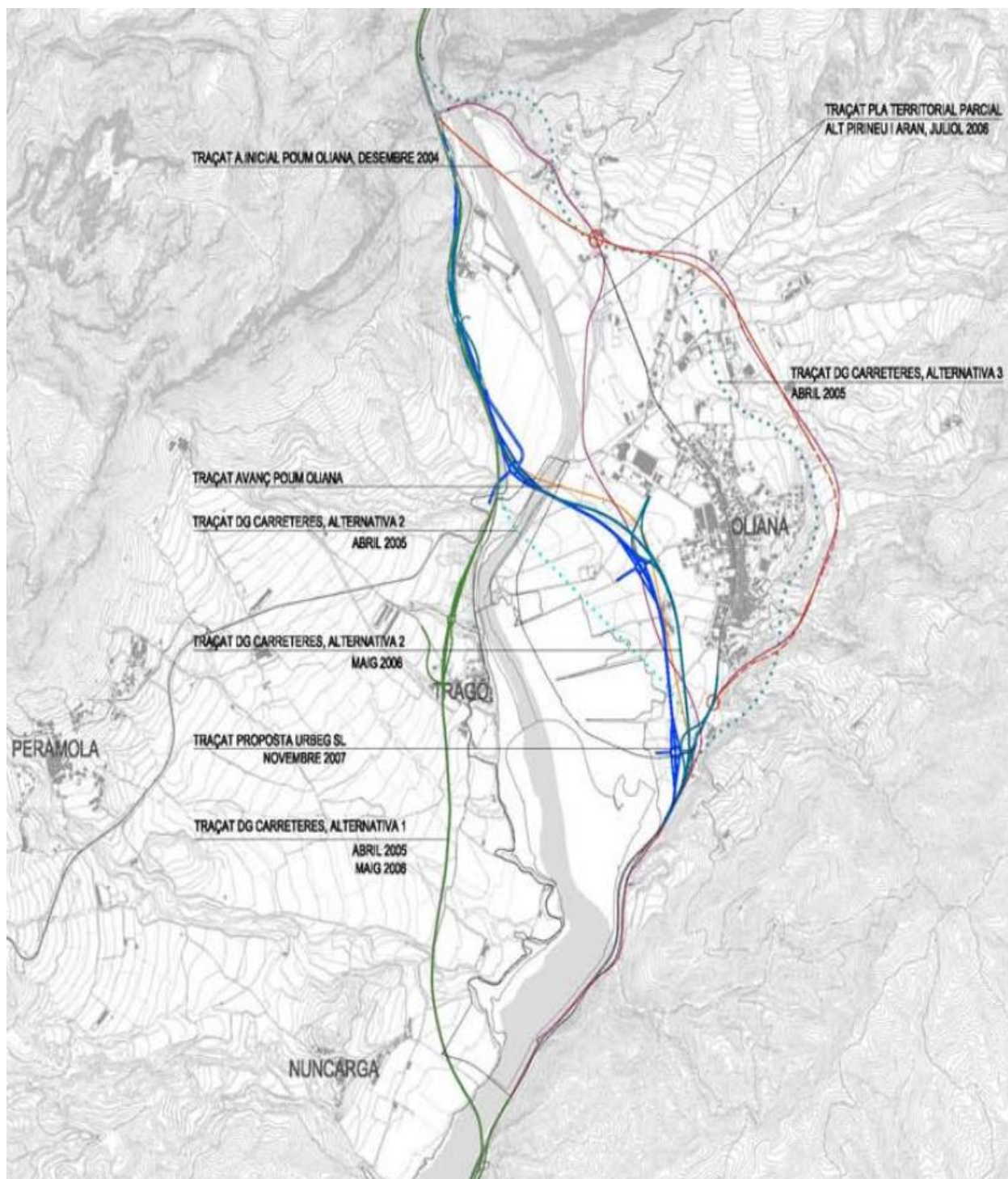


Figura 4: Alternativas de trazado históricas.

5.- ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Se han propuestos 3 alternativas de trazado de la variante de la carretera C-14, además de considerar como alternativa 0 la situación actual. En el **Apéndice 1 - Alternativas** se muestra el eje de la traza de las 3 alternativas propuestas.

Se realizará un análisis básico de los beneficios y desventajas de las diferentes alternativas justificando la elección de la alternativa desarrollada.

5.1.- ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 consiste en no realizar ninguna actuación y que el tráfico de la carretera C-14 discorra por el centro de la Población de Oliana.

Esta alternativa es la que peores condiciones tiene en prácticamente todos los aspectos, la única ventaja que tiene sobre el resto de alternativas es que no necesita realizar ninguna inversión.

5.2.- ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 discurre por el Oeste de la Población de Oliana, por debajo de la Sierra de Oliana.

El trazado comienza al sur de la población de Oliana, una vez pasado el Hotel "Cal Petit" y acaba al unirse con la carretera C-14 al Norte de la Población, antes del puente existente sobre el río Segre.

La longitud del nuevo trazado de esta alternativa es de 4,32 Km con prácticamente la totalidad de los mismos siendo en sección en túnel.

5.3.- ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 discurre por la huerta de Oliana, cercana a la población.

Comparte parte del trazado con la alternativa 3. El trazado comienza al Sur de de la Población de Oliana, desviándose del trazado de la actual C-14 para introducirse en la Huerta de Oliana. El punto de inicio del trazado ha sido escogido para no afectar a la posible creación del lago de cola y sus accesos.

El trazado de esta alternativa no cruza el río Segre, sino que se acerca a la población e intercepta el trazado actual de la C-14 una vez pasada la población de Oliana.

La longitud del nuevo trazado de esta alternativa es de 2,88 Km que transcurren en terraplén sobre la huerta de Oliana.

5.4.- ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 discurre por la huerta de Oliana y posteriormente cruza el río Segre manteniéndose en este margen del río.

Comparte parte del trazado con la alternativa 2. El trazado comienza al Sur de de la Población de Oliana, desviándose del trazado de la actual C-14 para introducirse en la Huerta de Oliana El punto de inicio del trazado ha sido escogido para no afectar a la posible creación del lago de cola y sus accesos

Tras atravesar la huerta de Oliana el trazado de esta Alternativa cruza en viaducto (de 80m) sobre el río Segre y se apoya en la carretera existente LV-51118 mejorando sus condiciones geométricas para adecuarlas a las necesarias para una carretera como la C-14.

El trazado de esta alternativa finaliza al interceptar a la actual carretera C-14 al norte de la población de Oliana una vez pasado el puente existente sobre el río Segre.

La longitud del nuevo trazado de esta alternativa es de 3,84 km que transcurren la mayor parte en terraplén sobre la huerta de Oliana y una vez cruzado el río Segre se producen desmontes debido a la orografía de esa zona..

6.- ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

La alternativa 3 es la que supone una distancia mayor entre los puntos de contacto inicial y final de la variante con la carretera C-14 existente, por lo que se usarán estos puntos como referencia.

La longitud de la C-14 por el trazado actual entre los puntos inicial y final de la alternativa 3 es de 4,34 Km.

La longitud del trazado de la alternativa 3 es de 3.84 Km.

La longitud de total del trayecto una vez ejecutada la alternativa 2 entre los puntos inicial y final de la alternativa 3 es de 4,42 Km (sumando la longitud del nuevo trazado de la Alt2 + la longitud por la C-14 existente entre el punto final del trazado de la Alt2 y el punto final del trazado de la Alt3).

La longitud de total del trayecto una vez ejecutada la alternativa 1 entre los puntos inicial y final de la alternativa 3 es de 5,02 Km (sumando la longitud del nuevo trazado de la Alt1 + la longitud por la C-14 existente entre el punto final del trazado de la Alt1 y el punto final del trazado de la Alt1).

A continuación se muestran en forma de tabla las longitudes entre los puntos de referencia por el trazado de las diferentes alternativas.

Alternativa	0	1	2	3
Longitud Total(Km)	4,34	5,02	4,42	3,84

Tabla 1: Comparativa de longitud.

Como se observa en la tabla anterior la alternativa 3 es la que supone un menor longitud del trayecto entre los puntos de referencia al Sur y al Norte de la Población de Oliana. Teniendo en cuenta que todas las alternativas se plantean con la misma sección y para la misma velocidad de proyecto de 80Km/h, queda claro que es la mejor alternativa teniendo en cuenta el tiempo del trayecto.

Respecto a la peligrosidad de las diferentes alternativas, está claro que la Alternativa 0 es la que implica mayores riesgos ya que al pasar por el centro de la población hay pasos de peatones y es habitual encontrar vehículos que estacionan subiendo 2 ruedas sobre las aceras y por lo tanto invadiendo parte de calzada.

La ventaja respecto a la peligrosidad de la Alternativa 3 con respecto a las alternativas 1 y 2 está en que la actual carretera C-14 al cruzar el puente sobre el río Segre al norte de la población de Oliana, tiene en su trazado una curva con unas condiciones geométricas muy malas y velocidad limitada a 50km/h. Con la Alternativa 3 esa curva desaparece por lo que desde el punto de vista de la peligrosidad también es la alternativa más adecuada.

El impacto ambiental de las alternativas 2 y 3 es similar al discurrir ambas en su mayor parte en terraplén por la huerta de Oliana. La alternativa 2 se acerca más a la población en su tramo final por lo que el impacto acústico de ésta será mayor en esa zona, por contra la alternativa 3 contempla un puente y varios desmontes importantes que sin duda producirán un mayor impacto ambiental que la alternativa 2.

La alternativa 1, al ir en túnel, una vez su construcción esté finalizada es la que menos impacto visual y acústico vaya a generar. Pero sin un estudio de detalle de las aguas subterráneas no se puede asegurar que sea la menos impacto ambiental genere.

Económicamente la alternativa 1 supone una inversión altísima, muy superior al resto de alternativas, al suponer tantos kilómetros en túnel.

La alternativa 3 requiere una mayor inversión que la Alternativa 2, al tener mayor longitud de variante, tener más movimiento de tierras y sobretodo tener un viaducto sobre el río Segre.

Analizando las alternativas en relación a la planificación y desarrollo del territorio, la Alternativa 2 al ir a interceptar a la carretera C-14 al Norte de la población de Oliana, atraviesa suelos catalogados como industriales por lo que es razonable afirmar que puede llegar a limitar el desarrollo de la población de Oliana, algo que las Alternativas 1 y 3 no hacen.

La Alternativa 3, discurre en su totalidad por suelo catalogado como No-Urbanizable por lo que no se prevé que afecte al desarrollo de la población. Además una vez cruzado el río Segre el trazado entra en el municipio de Peramola y mejorará las condiciones geométricas de la carretera LV-5118 que supone el acceso hasta la poblaciones de Tragó y Peramola.

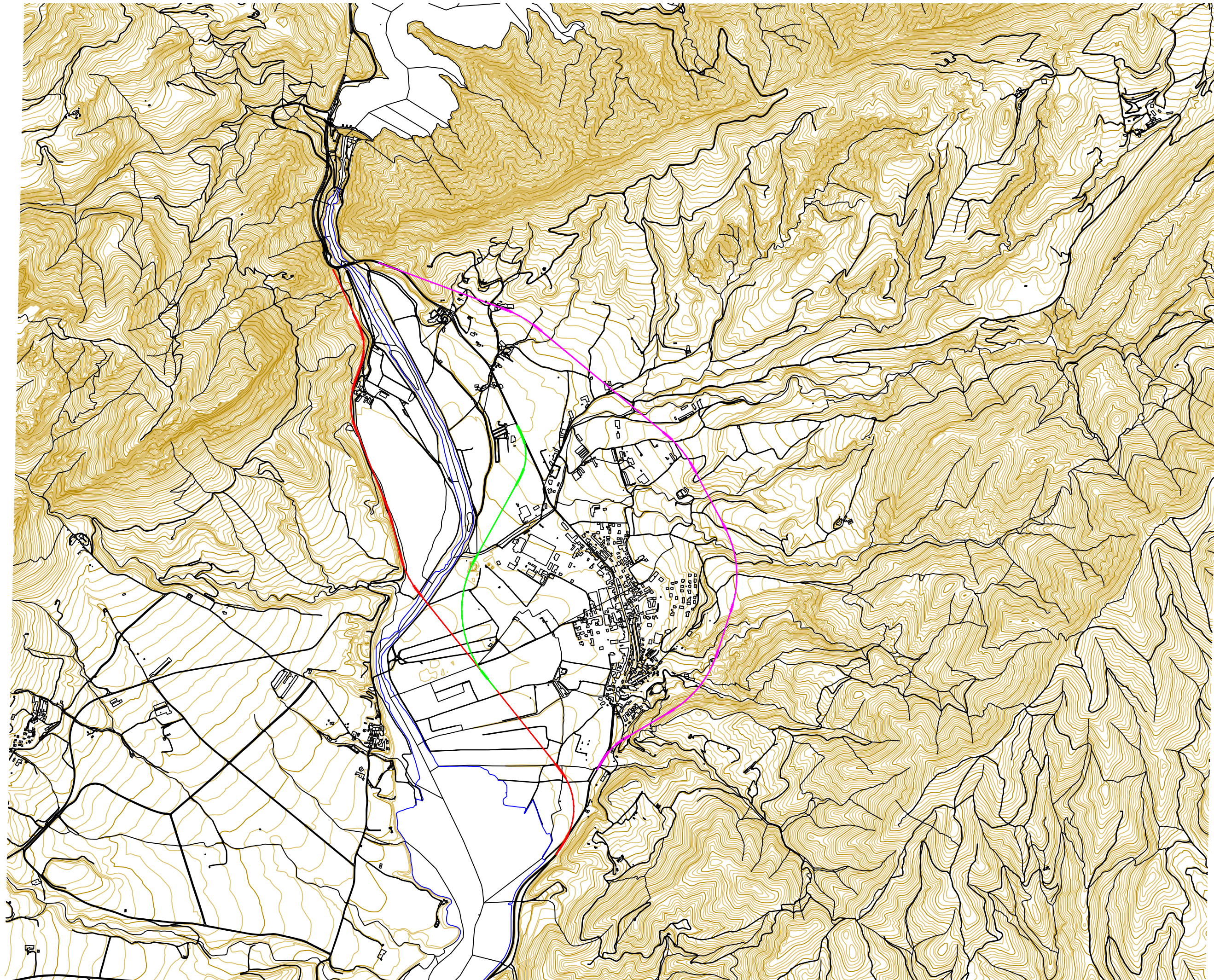
* En definitiva por lo todo lo expuesto anteriormente se considera que la Alternativa 3 es la más adecuada.

La Alternativa 0 conlleva mucha peligrosidad al pasar por el centro del pueblo para una carretera con una IMD tan alta y supone retrasos importantes para trayectos con dirección Andorra.

La Alternativa 1 supone una inversión tan grande que sólo sería justificable si no hubiese otras opciones de trazado.

La Alternativa 2 aunque requiere una inversión inicial menor que la alternativa 3, no elimina el problema del "Punto Negro" de la curva al Norte de la población de Oliana tras cruzar el río Segre. Además por su cercanía a la población es posible que limite el desarrollo futuro de la misma

La Alternativa 3, aunque supone una inversión inicial importante, es superior al resto de alternativas en la mayoría de los criterios analizados y además la mejora de la conectividad de la capital del municipio de Peramola con Andorra y la Seu de Urgell es esperable que genere beneficios en todo el municipio de Peramola. Con esta alternativa tanto el municipio de Oliana como el de Peramola saldrían beneficiados directamente.



Tutor del proyecto:
JAVIER PABLO AINCHIL LAVIN
Autor del proyecto:
JORGE PERTIERRA BRASA

Título del proyecto:
VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C 14

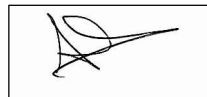
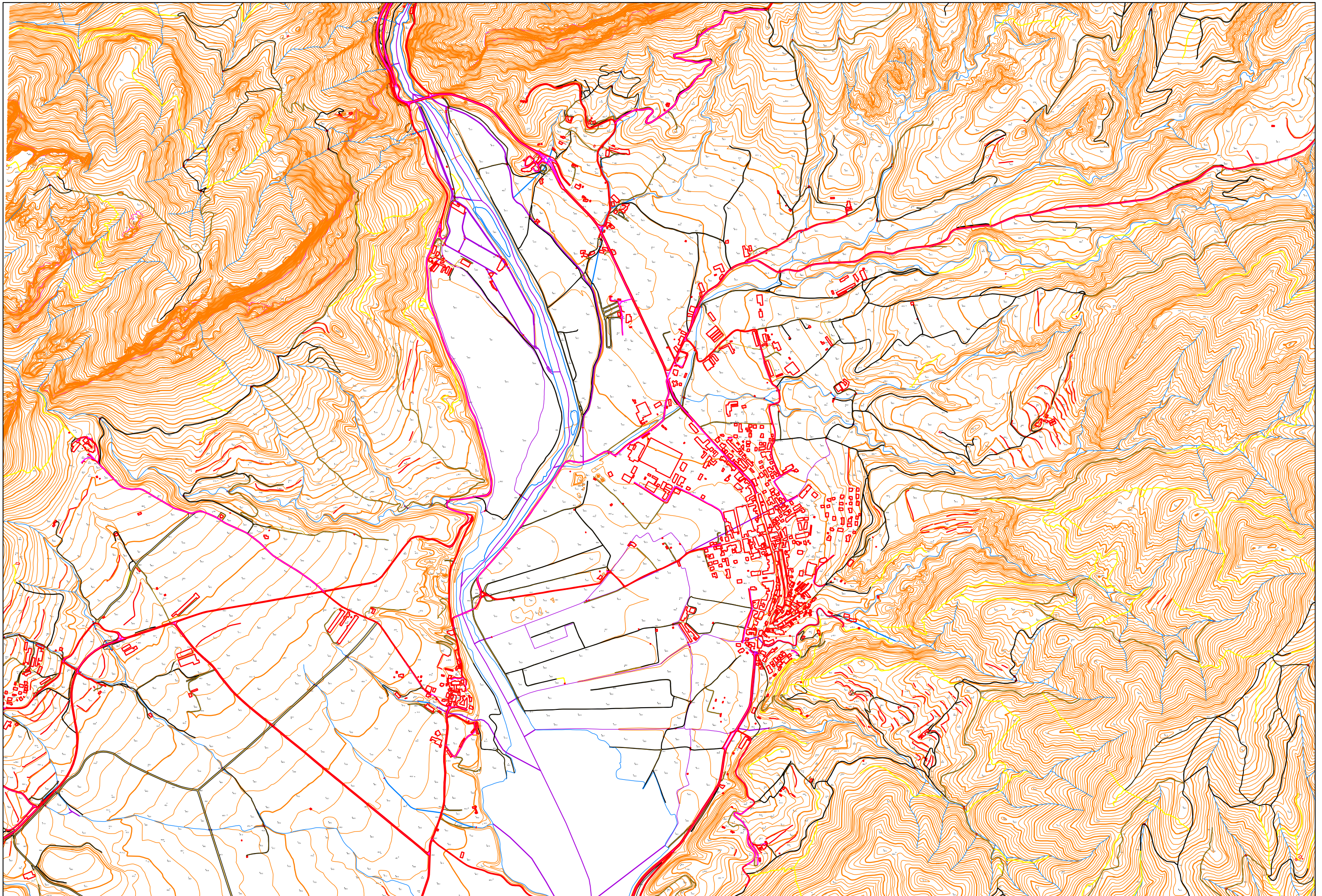
Escala:
1/2.000

Fecha:
JUNIO 2016

Título del plano:
VARIANTE DE OLIANA EN LA CARRETERA C 14

N° de plano:
1 DE 1

Anejo N° 1.- CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA



Anejo N° 2.- GEOLÓGIA Y GEOTÉCNIA



ÍNDICE

1.- INTRODUCCION	1
2.- ENCUADRE GEOLOGICO	2
2.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL	2
2.2.- GEOLOGIA LOCAL	3
2.3.- ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGÍA	5
2.4.- TECTÓNICA	6
3.- CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS	7
3.1.- SUELO VEGETAL (SV)	7
3.2.- TERRAZAS ALUVIALES	7
3.3.- MARGAS CON LUTITAS Y ARENISCAS	8
4.- EXPLANADA	8
5.- UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES	10
6.- EXCAVABILIDAD	10
7.- DESMONTES	11
7.1.-	11
8.- RELLENOS	12
8.1.1.-	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



1.- INTRODUCCION

El presente informe corresponde al estudio geológico-geotécnico para el “Proyecto de variante de Oliana en la C-14”.

El estudio tiene por objeto establecer las características geomecánicas de los materiales y los criterios de proyecto en cuanto a determinar la estabilidad de los taludes en los tramos proyectados en desmonte, estabilidad y cimentación de los terraplenes, características de las explanadas y caracterización de los materiales para su posible uso en terraplenes o pedraplenes.

En particular se persiguen los siguientes objetivos:

- Caracterización geotécnica de los materiales: Se han identificado y clasificado los terrenos afectados por las obras proyectadas. Los terrenos se agrupan en unidades en función de su litología y comportamiento geotécnico. Los suelos se han clasificado según el SUCS (Sistema de Clasificación de Suelos de Casagrande).

- Excavabilidad. Estimación de la aptitud de excavación y medios más apropiados en cada caso.

- Taludes en desmontes y terraplenes. Análisis de la estabilidad en taludes de desmontes y terraplenes.

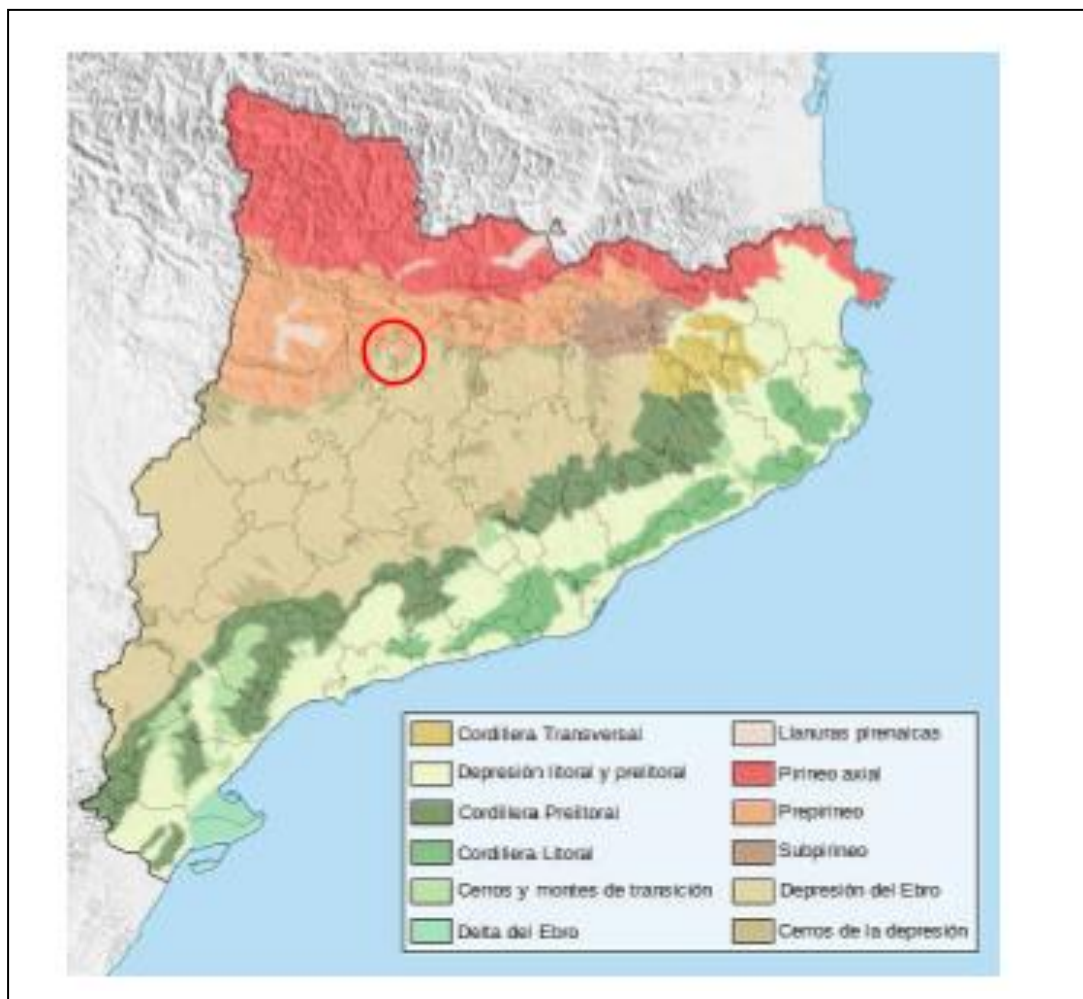
- Categoría de explanada. Capacidad soporte y definición de la misma a partir de la Instrucción de Firmes 6.1- IC.

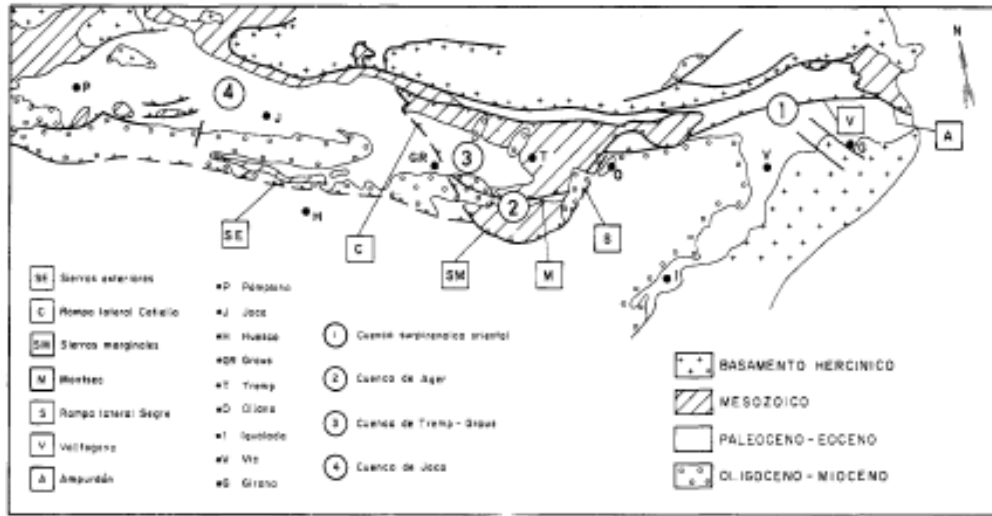
- Aptitud y aprovechamiento de los materiales procedentes de las excavaciones, clasificándolos según el Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes (PG3/75 y orden FOM/1382/02).

2.- ENCUADRE GEOLOGICO

2.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL

La zona estudiada se dispone geológicamente en la Cuenca Surpirenaica Oriental y más concretamente en el Prepirineo oriental de Cataluña, próximo al límite del sector norte central de la depresión Central Catalana.





Esquema geològic de la vertiente surpirenaica

2.2.- GEOLOGIA LOCAL

Dentro de un àmbit més local, la localitat de Oliana se situa sobre el anticlinal de Oliana.

En síntesis, la serie estratigràfica que constitueix el anticlinal de Oliana se divideix en les següents unitats, de mur a teula:

- Unitat inferior: Està formada per marges gris azulades i limolites que formen el nucli del anticlinal i que se correlacionen amb la formació denominada Marges de Igualada.

- Unitat intermèdia: Se tracta de la transició entre els materials marins del nucli i els continentals dels flancs i que està formada per les següents materials:

- Arcilles grises o amarronades amb intercalacions de limolites, areniscas i conglomerats

- Calzes detrítiques, massives, algo noduloses i localment margoses.

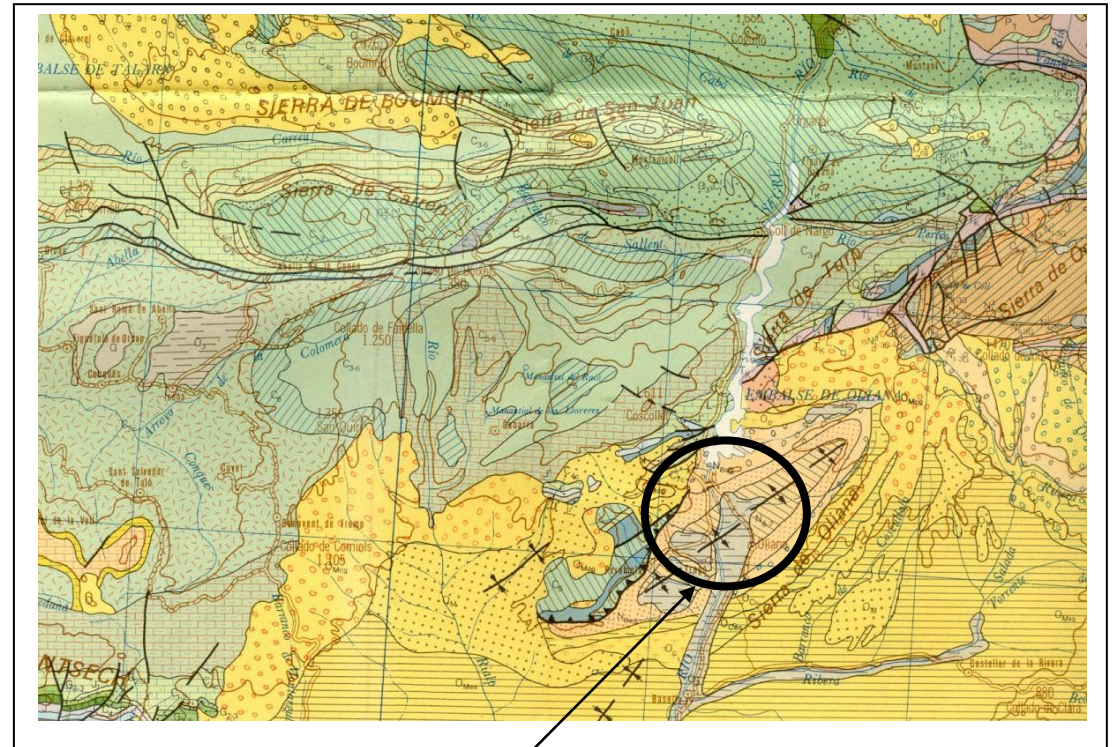
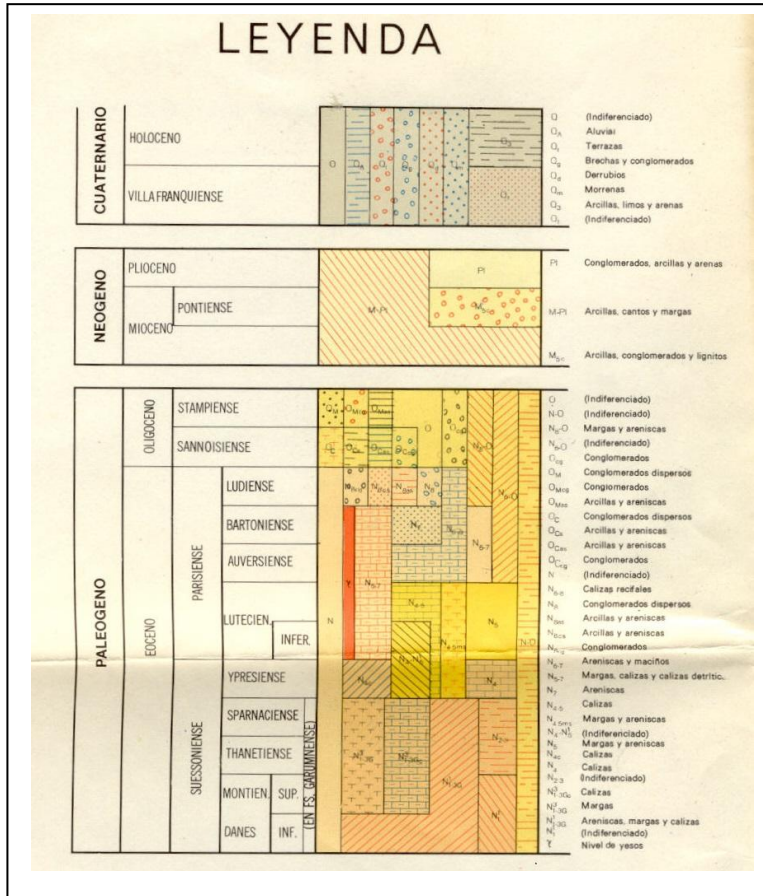


- Areniscas y areniscas calcáreas.

- Unidad superior: Está constituida por niveles conglomeráticos en el flanco norte y por areniscas y conglomerados en el flanco con intercalaciones de arcillas rojizas en el flanco sur.

Estos materiales se encuentran recubiertos en gran parte por depósitos de origen aluvial correspondientes a la llanura aluvial y terrazas del río Segre

En la hoja anexa se refleja un esquema geológico de la zona a partir del mapa geológico nº 24-Berga a escala 1:200.000 del IGME (El mapa geológico a escala 1:50.000 no se ha editado).



Situación de la zona
estudiada



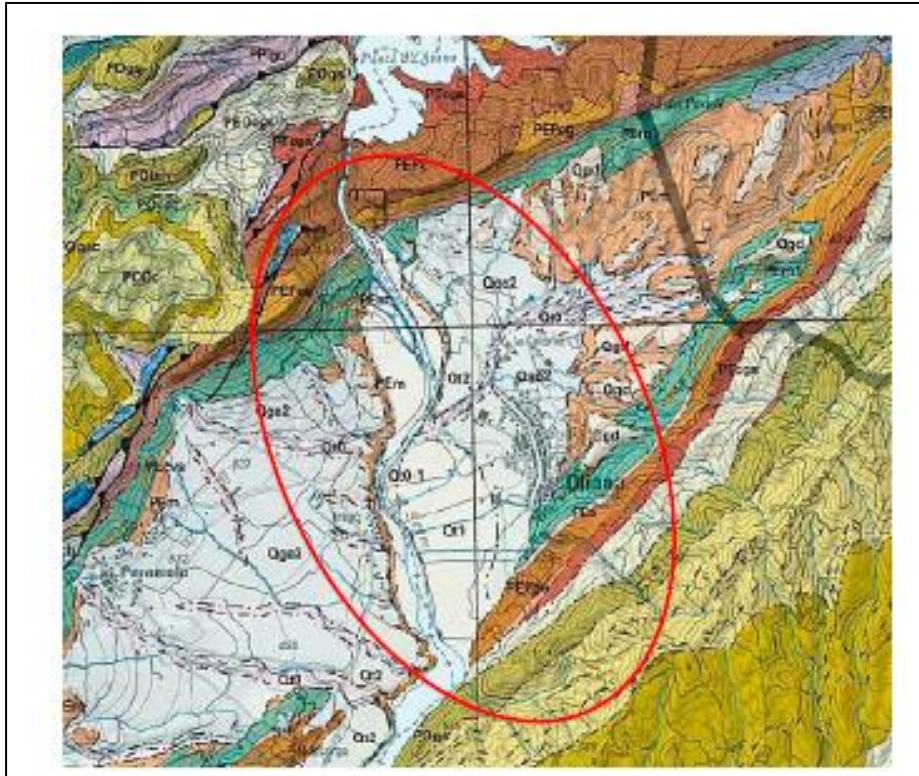
Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

CARTOGRAFIA GEOLÒGICA

2.3.- ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGÍA

En el esquema adjunto se representan las formaciones geológicas presentes en la zona donde se proyecta la variante:



Formaciones geológicas

En resumen, en el entorno de Oliana se diferencian las siguientes formaciones, que vienen representadas en el croquis geológico adjunto:

- **Cuaternario:**
 - Qt0-Qt1-Qt2: Terrazas fluviales formadas por gravas redondeadas con arenas
 - Qt0-1: Llanura aluvial actual



- Qgd-Qga2: Glacis asociados a terrazas: Arcillas, arenas y limos con cantos dispersos
- **Eoceno:**
- PEPcg: Conglomerados marinos
- PEPga: Areniscas
- PEm-PEm1: margas con limolitas
- PEs: Margas y lutitas

Los trazados proyectados discurren sobre los siguientes materiales:

- Terrazas aluviales, formadas mayoritariamente por gravas redondeadas con matriz arenosa y algunos niveles lenticulares de limos y arenas. Los cantos son de naturaleza diversa (pizarras, areniscas, conglomerados, granitos, calcáneos, etc. Se encuentran poco cementadas. Corresponden a terrazas que se encuentran a cotas variables entre 1 y 15 m sobre la cota actual del río, según la etapa de formación.
- Depósitos coluviales: Estan formados generalmente por limos arenosos con alguna grava. Su espesor es reducido, en general menor de 2 m
- Areniscas con intercalaciones de arcillas y microconglomerados conglomerados: Las areniscas son rojizas, de grano fino a medio. Las arcillas son amarillentas y marrones
- Margas y lutitas: Se trata de margas y lutitas grises que constituyen el núcleo del anticlinal de Oliana.

2.4.- TECTÓNICA

Desde el punto de vista tectónico, la zona se sitúa en el anticlinal de Oliana, en el valle del Segre, que se encuentra situado entre la Sierra de Oliana y el desfiladero de los Espluvins. El anticlinal se encuentra erosionado por el río Segre

No se conoce la presencia de fallas en la zona.



3.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Dado el alcance del presente estudio, las caracterizaciones geotécnicas de los materiales se obtienen a partir de correlaciones con otros semejantes.

En resumen, por la construcción de la carretera se verán afectados los siguientes materiales:

- Suelo vegetal
- Terrazas aluviales
- Margas con lutitas y areniscas

3.1.- SUELO VEGETAL (SV)

En la mayor parte de la zona se reconoce una capa de tierra vegetal con un espesor comprendido entre 0,30 y 0,50 m (se considera un espesor medio de 0,40 m)

Son suelos tipo OL (S.U.C.S.) formados por limos orgánicos de baja plasticidad en los que hay gran desarrollo de raíces de hierbas y plantas, y abundante contenido de materia orgánica.

Sus características resistentes son malas y son fácilmente excavables.

Deben eliminarse para cualquier actuación y proceder a su acopio

3.2.- TERRAZAS ALUVIALES

Como ya se ha mencionado están constituidas por gravas y cantos redondeados en matriz arenosa.

Esos materiales presentan las siguientes características:

- Se clasifican como suelo tipo GP (S.U.C.S.)
- Su plasticidad es nula
- Presentan una compacidad floja a media



- Son fácilmente excavables mediante retroexcavadora.
- Se clasifican como suelo tolerable por ser el tamaño máximo de los cantos mayor de 10 cm.
- Como parámetros resistentes se les deduce:
 - Cohesión: $0,02 \text{ kg/cm}^2$
 - Angulo de rozamiento interno $35^\circ\text{-}40^\circ$
 - Densidad aparente: $2,1 \text{ t/m}^3$

3.3.- MARGAS CON LUTITAS Y ARENISCAS

Constituyen el sustrato rocoso de la zona. Mayoritariamente se trata de margas aunque presentan intercalaciones de lutitas y areniscas.

Según la clasificación de Bieniawski tienen un RMR de 45, lo que la caracteriza como una roca de calidad Media (clase III), a la que se le asignan los siguientes parámetros:

- Cohesión: $2,5 \text{ kg/cm}^2$
- Ángulo de rozamiento interno: 30°
- Densidad aparente: $2,4 \text{ t/m}^3$

4.- EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura del firme se establecen tres categorías de explanada denominadas E-1, E-2, y E-3, estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2) obtenido de acuerdo con la NLT-357, (ensayos de carga con placa).

La formación de las explanadas de las distintas categorías, dependen del tipo de suelo en rasante de desmonte, y/o en terraplén (coronación), y de sus características (clasificación), y espesores disponibles.

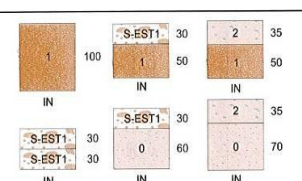
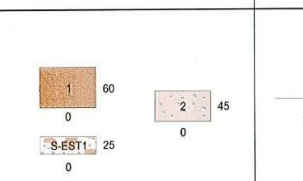
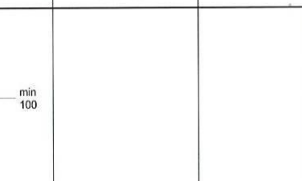

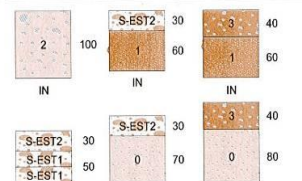
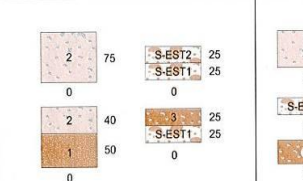
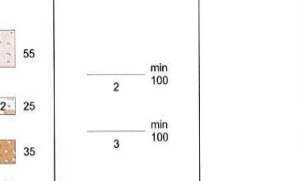

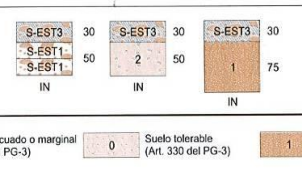
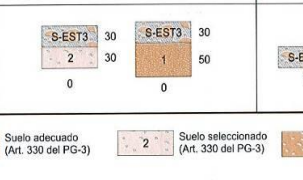
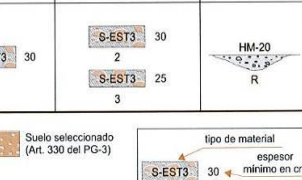

Se adopta de modo general la explanada E-2 para la cual $Ev2 \geq 120 \text{ Mpa}$.

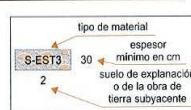
Dicha explanada se puede conseguir a partir de suelos adecuados, suelos tolerables y/o suelos inadecuados o marginales, adoptando los criterios establecidos por el MOPU en su circular 10/2002 “Secciones de firme y capas estructurales de firmes”.

En el caso de los terraplenes, la categoría de la explanada estará determinada por las características de los materiales utilizados en coronación.

Una vez eliminada la capa de suelo vegetal, en los tramos en desmante o a nivel de terreno, los materiales que constituyen la explanada se clasifican de la siguiente forma:

- **Suelos tolerables:** Terraza aluvial
- **Roca:** Margas, lutitas y areniscas

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS O MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1 $E_{v2} \geq 60\text{MPa}$					
	E2 $E_{v2} \geq 120\text{MPa}$					
	E3 $E_{v2} \geq 300\text{MPa}$					

IN	Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)	0	Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)	1	Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)	2	Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)	3	Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
S-EST 1	Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 2	Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 3	Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	HM-20	Homogón espesor mínimo: 15 cm (Art. 610 del PG-3)		

Para conseguir una explanada E2, se necesitan los siguientes rellenos:

- Suelos tolerables: Se debe extender una capa de 0,75 m. de suelo seleccionado con $CBR \geq 10$.
- Arenisca: En roca, ya se consigue directamente una explanada E3, siendo necesaria únicamente, una regularización con hormigón HM-20

5.- UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales a excavar presentan las siguientes características, desde el punto de vista de su utilización en rellenos:

- Suelo vegetal: No se puede utilizar, por lo que se deberá acopiar.
- Depósitos de terraza aluvial: Se clasifican como suelo tolerable con $CBR > 3$, por lo que podrá utilizarse en el cimientado y núcleo de terraplenes.
- Margas con intercalaciones de areniscas y lutitas: Se clasifican como todo-uno.

6.- EXCAVABILIDAD

De acuerdo con el Art. 320 del PG3/75, las excavaciones se clasifican en los siguientes tipos:

- Excavación en roca. Comprenderá la correspondiente presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos.

- Excavación en terreno de tránsito. Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.

- Excavación en tierra. Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Los materiales presentes presentan las siguientes características:

- Suelo vegetal: **Excavación en tierra**
- Depósitos de terraza aluvial. **Excavación en tierra**
- Margas con lutitas y areniscas: **Excavación en terreno de tránsito**. En general se excavarán con retroexcavadora y ayuda de martillo rompedor.

7.- **DESMONTES**

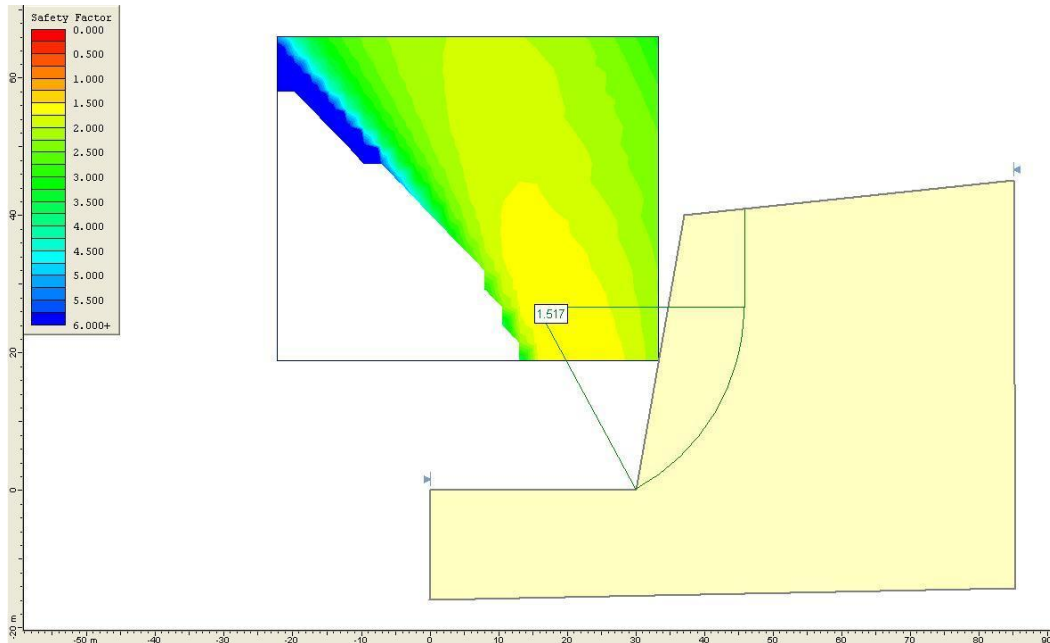
Los desmontes proyectados se realizan sobre los niveles de margas con intercalaciones de lutitas y areniscas.

Estos materiales presentan un buzamiento subhorizontal, siendo la estratificación la única discontinuidad importante, por lo que su comportamiento, desde el punto de vista del posible deslizamiento es como un suelo muy compacto.

Estos materiales, presentan, los siguientes parámetros resistentes:

- Cohesión: 2 kg/cm^2
- Ángulo de rozamiento interno: 20°
- Densidad aparente: $2,4 \text{ t/m}^3$

Realizando el cálculo de estabilidad mediante el programa de ordenador SLOPE V.8, que resuelve los problemas de estabilidad de taludes por el método del equilibrio límite y calcula el factor de seguridad mediante diversos métodos (Fellenius, Bishop, Janbu, Bell, Sarma, Spencer, Morgenstern y Price), se obtiene un factor de seguridad de $FS = 1,517$ para taludes 1H:5V y altura máxima de 40 m, tal y como se aprecia en el gráfico siguiente.



Se diseñarán los desmontes con un talud 1H:5V

8.- RELLENOS

Los materiales que van a formar parte de los rellenos, procedentes de las excavaciones realizadas en la traza son de tipo tolerable o todo-uno.

En el caso de acudir a la utilización de materiales ajenos a la obra se deberá cumplir lo explicitado en el PG-3.

Los trabajos previos a la construcción del terraplén dependen de su superficie de apoyo y del material utilizado. Por ello, previamente a la construcción del relleno se deben realizar labores de preparación.



RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

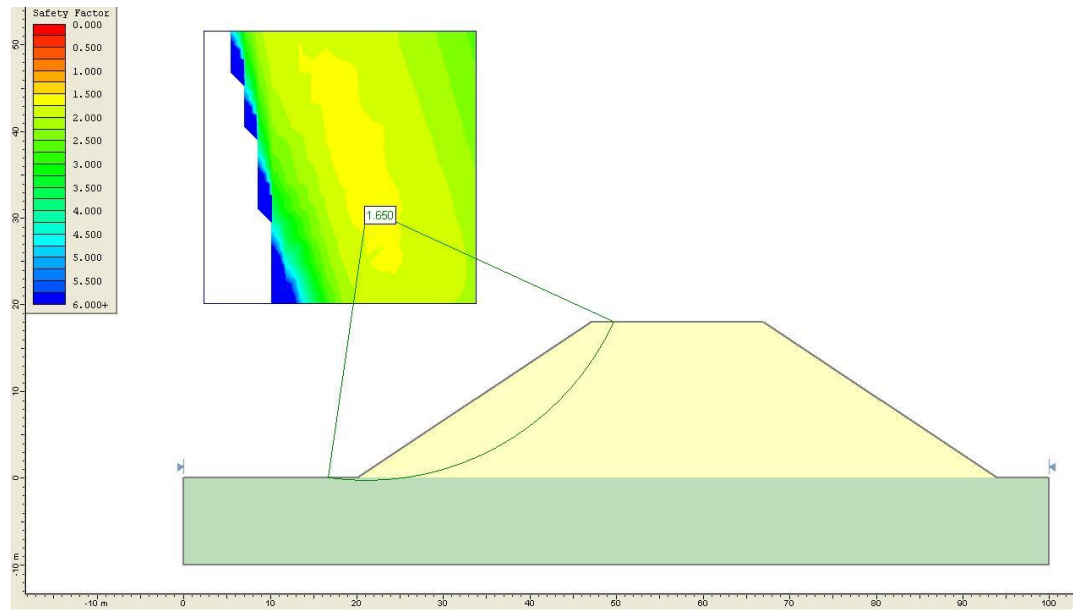
- Saneamiento: En todas las superficies de asiento de los rellenos hay que suprimir la vegetación, y cualquier material que se juzgue pueda influir desfavorablemente en el comportamiento del terraplén. Asimismo, es necesario eliminar la capa de tierra vegetal y proceder a su correcto almacenamiento mediante acopios para su posterior reutilización. Se considera un saneamiento mínimo de 0,50 m.
- Drenaje: Para evitar la acumulación de aguas de escorrentía en puntos donde ésta puede ser importante se deben proyectar obras de drenaje
- Escalonado: En los rellenos a media ladera, aquellos en los que la línea de máxima pendiente supere el 15%, el equilibrio de la tongada inferior del terreno será precario y su compactación difícil. En este caso es necesario proceder a un escalonamiento de la ladera de forma que el nivel inferior del terreno apoye sobre banquetas horizontales dispuestas en horizontes firmes. El abancalamiento del terreno se realizará a modo de curvas de nivel.

ESTABILIDAD DEL RELLENO

La experiencia en construcción de carreteras demuestra que es posible construir rellenos estables del tipo terraplén o pedraplén con taludes 3H:2V, incluso con alturas importantes.

En el caso de rellenos tipo terraplén, se considera que una vez compactado los materiales presentan, con criterio conservador, una cohesión de 2 t/m², un ángulo de rozamiento interno de 30° y una densidad de 1,7 t/m³.

El cálculo de la estabilidad se ha utilizado para la estabilidad de los desmontes (SLIDE) y se ha considerado una altura máxima de 18 m y un talud de 3H:2V.



Estabilidad de terraplén

Se obtiene un factor de seguridad $FS > 1,5$, por lo que podrán diseñarse los rellenos con un talud 3H:2V.

**Anejo N° 3.- ESTUDIOS DE TRÁFICO Y
PLANEAMIENTO**



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- DATOS DE TRÁFICO	1
3.- TRÁFICO DE PROYECTO	2
4.- PLANEAMIENTO	2

APÉNDICE Nº 3.1.- PLANES GENERALES DE ORDENACIÓN URBANA DE OLIANA Y PERMOLA (PLANOS)



1.- INTRODUCCIÓN

Se realiza el presente Estudio con objeto de obtener las características del tráfico circulante actualmente por la carretera objeto del Estudio, de modo que posteriormente sirva para el dimensionamiento del firme.

El tramo de carretera objeto del presente Proyecto presenta un tráfico importante a su paso por la población de Oliana.

En apartados sucesivos se analizará la situación de tráfico posible, la actual y una hipotética en un futuro.

2.- DATOS DE TRÁFICO

En la actualidad en el “Mapa de Aforos de tráfico de la Red de Carreteras de Lleida 2014” del ministerio de Fomento encontramos 2 estaciones de aforo al norte y al sur de nuestro tramo de estudio:

	IMD_{TOTAL}	% PESADOS	IMD_P
L-33-325	2813	5,6	157
L-14-225	8439	4,3	363

En este sentido si consideramos 2.020 como el nuevo año de puesta en servicio de la carretera y una tasa de crecimiento anual uniforme del 4% (del lado de la seguridad), poniéndonos en el caso más desfavorable, los 363 vehículos pesados/día de 2014 pasarán a 459 vehículos pesado/día como suma de ambos sentidos de circulación. En cada carril se supone una distribución del 50% por lo que se obtiene una IMD_P de 230 vehículos pesados/día x carril.



3.- TRÁFICO DE PROYECTO

La Instrucción 6.1.-I.C., define ocho categorías de tráfico pesado, en función de la intensidad media de vehículos pesados (IMD_p) en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio. Dichas categorías de tráfico pesado son:

CATEGORÍAS	IMD_p
T00	$IMD_p \geq 4.000$
T0	$4.000 > IMD_p \geq 2.000$
T1	$2.000 > IMD_p \geq 800$
T2	$800 > IMD_p \geq 200$
T31	$200 > IMD_p \geq 100$
T32	$100 > IMD_p \geq 50$
T41	$50 > IMD_p \geq 25$
T42	$25 > IMD_p$

Tal como se observa en la tabla la categoría de tráfico para el dimensionamiento del firme será **T2**.

4.- PLANEAMIENTO

La variante propuesta discurre por los municipios de Oliana y Peramola, separados ambos municipios por el río Segre.

El municipio de Oliana cuenta con un Plan General de Ordenación que se fue aprobado definitivamente el 28/06/2012. El municipio de Peramola hizo lo propio el 15/11/2012.

Según los mencionados Planes de Ordenación urbanística el trazado de variante objeto de estudio atraviesa la siguiente clasificación de suelo:

- Suelo no urbanizable (SNU).

Con esa categoría de suelo no hay ningún problema en proyectar la ejecución de una variante que pase por ellos.



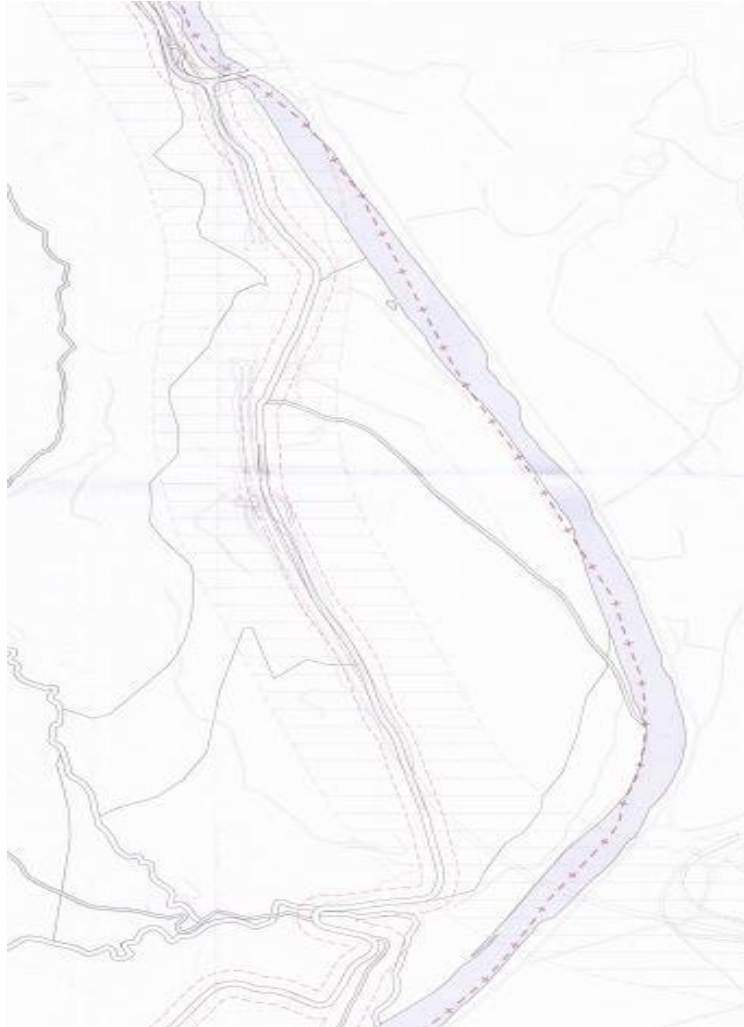
Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

APÉNDICE Nº 3.1.- PLANES GENERALES DE ORDENACIÓN URBANA DE OLIANA Y PERAMOLA (PLANOS)

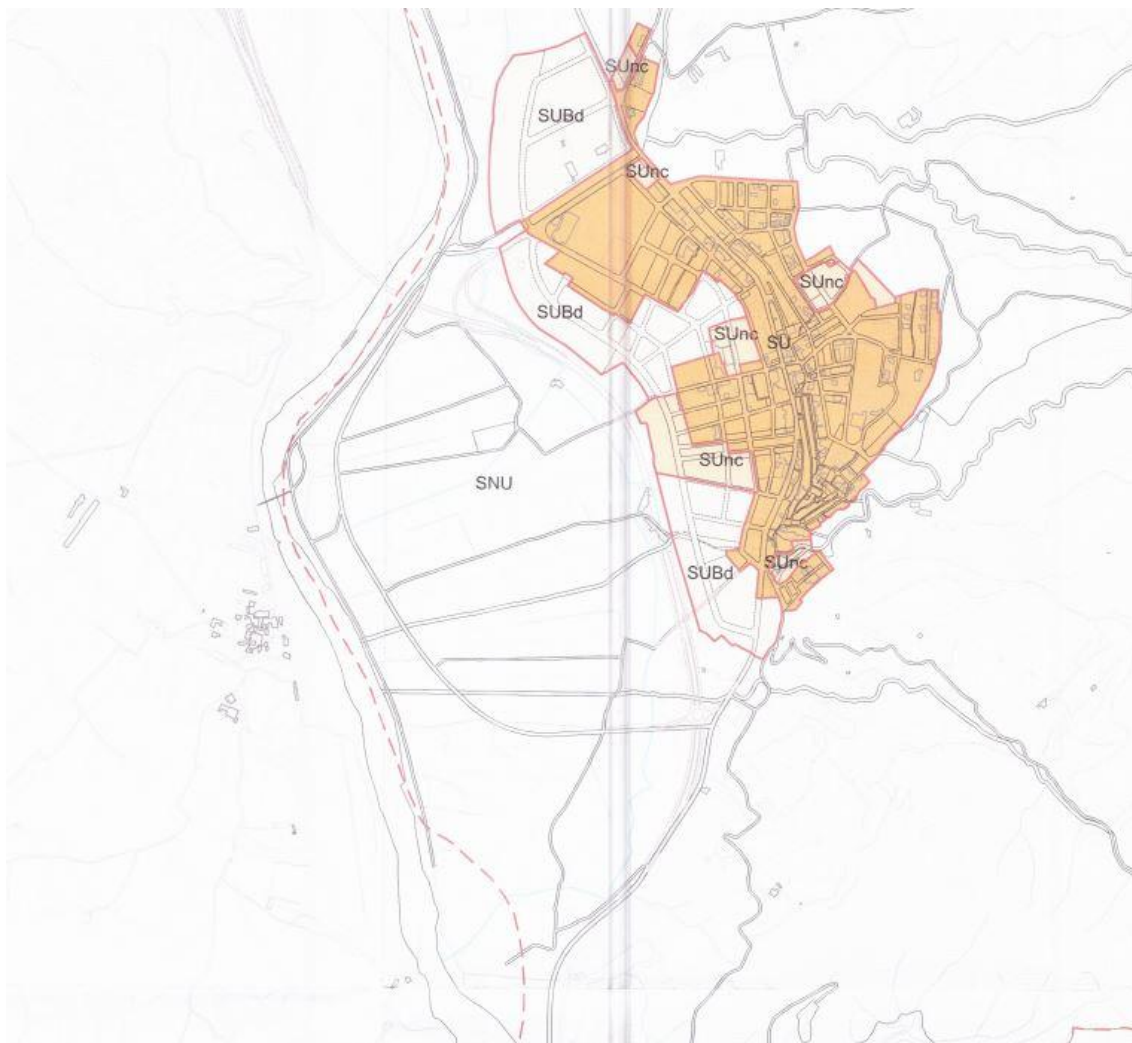
Plan de Ordenación urbanística municipal de Peramola

(No se introduce el plano entero por limitaciones de tamaño para el TFM)



Plan de Ordenación urbanística municipal de Oliana

(No se introduce el plano entero por limitaciones de tamaño para el TFM)



Anejo N° 4.- TRAZADO



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- DESCRIPCIÓN GENERAL	2
2.1.- TRONCO PRINCIPAL	2
2.2.- NUDOS	3
2.2.1.- CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD	3
3.- ANÁLISIS DEL TRAZADO	3
3.1.- TRAZADO EN PLANTA	3
3.1.1.- ALINEACIONES RECTAS	4
3.1.2.- ALINEACIONES CIRCULARES	4
3.1.3.- CURVAS DE TRANSICIÓN	5
3.1.4.- COORDINACIÓN ENTRE ELEMENTOS DE TRAZADO	6
3.1.5.- TRANSICIÓN DEL PERALTE	6
3.2.- TRAZADO EN ALZADO	7
3.2.1.- INCLINACIÓN DE LAS RASANTES	7
3.2.2.- ACUERDOS VERTICALES	8
3.3.- COORDINACIÓN PLANTA Y ALZADO	9
4.- SECCIONES TRANSVERSALES	9
4.1.1.- TRONCO PRINCIPAL	9
4.1.2.- NUDOS	10
5.- PROGRAMA INFORMÁTICO Y APLICACIÓN	10
6.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD	11

Apéndice Nº 4.1.- LISTADOS DE ALINEACIONES EN PLANTA Y ALZADO.

Apéndice Nº 4.2.- LISTADOS DE DEL TRAZADO.

Apéndice Nº 4.3.- ESTUDIOS DE VISIBILIDAD



1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo procede a analizar cada una de las partes que constituyen el trazado proyectado (Planta, alzado, perfiles...) de manera que se compruebe la adaptación del mismo a la actual normativa 3.1 I.C. y se identifiquen y justifiquen claramente aquellos incumplimientos que por uno u otro motivo no han podido ser evitados.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras objeto del presente Proyecto comprenden la ejecución de una variante de trazado de la variante de la carretera C-14 a su paso por Oliana. Este nuevo trazado tiene una longitud total de 3.842,882 m.

A lo largo de la nueva variante de la Carretera C-14 se precisa la ejecución de tres enlaces” y una estructura de 80 m. de longitud sobre el río Segre.

2.1.- TRONCO PRINCIPAL

El proyecto contempla la construcción de la variante de la Carretera C-14 mediante un vial de 3.842,882 m. desde el Sur de Oliana hasta pasado el puente sobre el Segre al Norte de la población. Entre el PK 1+751 y el PK 1+831, este vial presenta una estructura sobre el río Segre de 80 m. de longitud.

En lo que respecta a las características de diseño, se corresponde con una carretera tipo C-80 tanto en planta como en alzado.

Para su definición se ha utilizado un único eje tanto en planta como en alzado que se corresponde con la línea blanca de separación de carriles.

En lo referente al trazado en planta está constituido por alineaciones rectas y curvas circulares unidas entre sí por medio de curvas de transición de tipo clotoide. El radio mínimo de las alineaciones circulares es de 265 m.

El trazado en alzado contempla pendientes máximas del 3,95% y valores mínimos del parámetro de acuerdo vertical de 4400 cumpliendo con los parámetros mínimos de la Instrucción 3.1.-I.C.



2.2.- NUDOS

Se han proyectado tres nudos, 2 tienen la categoría de enlace debido a la alta IMD de la carretera y la intersección situada más al norte del tramo no se considera enlace puesto que por su situación solo se permiten en ella los giros a la derecha.

- Nudo de acceso sur a OLiàna
- Nudo en pk 1+960
- Intersección de acceso norte a oliàna (PK final)

2.2.1.- CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

Según lo establecido en la Instrucción 3.1 I.C., al ser la velocidad de proyecto 80km/h se permite crear carriles de cambio de velocidad no paralelos con una longitud mínima de 40m y una pendiente máxima del 7%.

3.- ANÁLISIS DEL TRAZADO

En este apartado se procede al análisis técnico del trazado de los viales incluidos en el presente proyecto de manera que se compruebe las características geométricas exigidas por la Norma 3.1. IC para cada eje, de manera que puedan identificarse y justificarse claramente los incumplimientos que se pudieran producir.

3.1.- TRAZADO EN PLANTA

En el **Apéndice nº 4.1. Listados de Alineaciones en Planta y Alzado** se recogen las tablas de listados de alineaciones en planta donde se resumen por ejes las principales características geométricas del eje en planta (número de alineación, tipo de Alineación, pk inicio, pk final, radio, parámetro de la clotoide y Azimut).

En este apartado se analizarán los siguientes puntos:

- Las alineaciones rectas.
- Las alineaciones circulares.
- Las curvas de transición.

3.1.1.- ALINEACIONES RECTAS

La tabla 4.1 de la Instrucción de Carreteras 3.1. IC, recoge las longitudes mínimas y máximas de las alineaciones rectas para distintos valores de la velocidad de proyecto.

V_p (Km/h)	$L_{min.s}$ (m)	$L_{min.o}$ (m)	$L_{máx.}$ (m)
40	56	111	668
60	83	167	1002
80	111	222	1336

Siendo:

- $L_{min,s}$ = Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).
- L_{max} = Longitud máxima.
- V_p = Velocidad de proyecto (Km/h)

3.1.2.- ALINEACIONES CIRCULARES

3.1.2.1.- Radios y peraltes

En el Apéndice nº 4.2 se recoge para el eje una tabla en la que se detalla para cada alineación circular, el peralte de proyecto, y el peralte asociado.

3.1.2.2.- Desarrollo mínimo

El desarrollo mínimo de las distintas alineaciones circulares debe corresponderse con variaciones de azimut entre sus extremos igual o superior a 9 gonios, admitiéndose sólo excepcionalmente valores inferiores:

- a) En el caso de ángulos de giro entre alineaciones rectas (mega), inferiores a 6 gonios, se realizará la unión mediante una curva circular, sin clotoides, de tal forma que el radio cumpla:

$$D_c \geq 325 - 25 \cdot \Omega$$

D_c = desarrollo de la curva (m);

Ω = ángulo entre las alineaciones rectas (gon).

- b) Para ángulos de giro ligeramente superiores a 6 gonios, se comprobará que la suma de las longitudes de las curvas de transición y de la curva circular sea superior a la siguiente tabla:

Desarrollo mínimo de las curvas (m)	175	200	225	250	275
Radio mínimo	2000	2500	3500	5500	9000

3.1.3.- CURVAS DE TRANSICIÓN

La Instrucción de Carreteras especifica una serie de condiciones mínimas que deben cumplir las clotoides asociadas a las diferentes alineaciones circulares. Se trata de limitaciones relativas a los siguientes condicionantes:

- a) Variaciones de la aceleración centrífuga en el plano horizontal: **(A1)**.



b) Limitación de la variación de la pendiente transversal. **(A2)**.

c) Condiciones de percepción visual:

- Variación del azimut entre los extremos de la clotoide: mayor o igual que 1/18 radianes. **(A3)**.
- Retranqueo de la curva circular: mayor o igual que 50 cm. **(A4)**.
- Así mismo se recomienda que la variación entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide. No es de obligado cumplimiento. (A5).

3.1.4.- COORDINACIÓN ENTRE ELEMENTOS DE TRAZADO

De acuerdo con la "Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC":

(1) Cuando se unan curvas circulares consecutivas sin recta intermedia, o con recta de longitud menor o igual de 400 metros, la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará los valores obtenidos a partir de la siguiente expresión (para C-40; C-60 y C-80).

$$R_s = 1,5 \cdot R + 4,693 \cdot 10^{-8} \cdot (R - 50)^3 \cdot R$$
$$50 \leq R \leq 300$$

(2) Cuando se enlacen curvas circulares consecutivas con una recta intermedia de longitud superior a 400 metros, el radio de la curva de salida, en el sentido de la marcha, será igual o mayor de 700 metros.

De acuerdo con la Instrucción, las clotoides contiguas a una alineación circular deberán ser simétricas siempre que sea posible, con lo que también se analizará esta premisa.

3.1.5.- TRANSICIÓN DEL PERALTE

En lo que respecta al peralte de las diferentes alineaciones se cumple en todo momento lo establecido en la normativa (Norma 3.1 I.C.) para cada tipo de vía y cada velocidad de proyecto.

3.2.- TRAZADO EN ALZADO

En el **Apéndice nº 4.1. Listados de Alineaciones en Planta y Alzado** se recogen las tablas de listados de Estados de Rasante donde se resumen por ejes las principales características geométricas del eje en alzado (pendiente de la alineación, longitud de la alineación, Parámetro de los acuerdos verticales, pk de entrada y de salida de los acuerdos verticales, cota de os puntos de entrada y salida de los acuerdos verticales, pk del vértice, cota del vértice, ...).

En este apartado se analizarán los siguientes aspectos:

- Inclinación de la rasante.
- Acuerdos verticales.

3.2.1.- INCLINACIÓN DE LAS RASANTES

De acuerdo con la Instrucción de Carreteras, los valores máximos de rampas y pendientes en función de la velocidad de proyecto son, (entre otros) los siguientes:

V_p (km/h)	Inclinación máxima (%)	Inclinación excepcional (%)
100	4	5
V_p (km/h)	Inclinación máxima (%)	Inclinación excepcional (%)
80	5	7
60	6	8
40	7	10

Los valores definidos como excepcionales, podrán incrementarse en uno por ciento (1%) en casos suficientemente justificados, por razón del terreno (muy accidentado) o de baja intensidad de tráfico (IMD<3000).

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será inferior a cinco décimas por ciento (0,5%). La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que cinco décimas por ciento (0,5%).

Salvo justificación en contrario, no se proyectarán longitudes de rampas o pendientes cuyo recorrido, a la velocidad de proyecto, sea inferior en diez segundos (dicha longitud se medirá entre vértices sucesivos).

3.2.2.- ACUERDOS VERTICALES

3.2.2.1.- Parámetros mínimos

La siguiente tabla resume los parámetros mínimos y deseables de acuerdos verticales indicados por la "Instrucción de carreteras. Normas 3.1 –IC"

V _p (km/h)	Mínimo		Deseable	
	K _v convexo (m)	K _v cóncavo (m)	K _v convexo (m)	K _v cóncavo (m)
120	15276	6685	30780	9801
100	7125	4348	15276	6685
80	3050	2636	7125	4348
60	1085	1374	3050	2636
40	303	568	1085	1374



3.2.2.2.- Consideraciones estéticas

Deberá verificarse que la longitud de la curva de acuerdo cumpla la condición $L \geq V_p$.

La norma 3.1 IC establece: Cuando la longitud de la curva de acuerdo $L = K_v \cdot \theta$, obtenida para el valor del parámetro tomado de la tabla 5.1 de la 3.1 IC, sea inferior a V_p , se determinará el valor K_v por la condición $K_v \geq V_p / \theta$.

3.3.- COORDINACIÓN PLANTA Y ALZADO

En el apartado 6 “Coordinación planta – alzado” de la Instrucción 3.1 IC, se establece una serie de aspectos a cumplir que deberán ser analizados y/o justificados en caso de incumplimiento en el documento de trazado que se presente, punto por punto.

En el desarrollo del presente proyecto se ha tenido en cuenta este punto de la instrucción y se han evitado aquellas situaciones que pudieran dar lugar a la pérdida del trazado por parte del conductor.

4.- SECCIONES TRANSVERSALES

4.1.1.- TRONCO PRINCIPAL

El tronco principal está constituido por una única calzada, compuesta de dos carriles de 3,50 m. por calzada. Los arcenes exteriores tienen una dimensión de 1,50 m. En todo momento se han tenido en cuenta los sobreeanchos estipulados por la instrucción 3.1.I.C.

Entre el pk 1+751 y el pk 1+831 se dispone un puente cuya sección transversal será la siguiente, dos carriles de 3,5 m.; arcenes exteriores de 1,50 m y 0,2 m. para el alojamiento del pretil. El ancho total del tablero será 10,20 m.

Merece la pena resaltar que el peralte del tronco principal corresponde en tramos rectos con un bombeo del 2% a partir del eje hacia el exterior del mismo, mientras que en tramos en curva el peralte se incrementa hasta un valor máximo del 7%.



Este vial presenta una única sección tipo cuyos terraplenes y desmontes se adaptarán a lo indicado en los trabajos de Geología y Geotecnia.

Los terraplenes se ejecutarán con un talud 3H:2V

Será preciso ejecutar diversas escolleras de sostenimiento para poder ejecutar el tronco y evitar afecciones mayores.

En desmonte se dispondrá una cuneta tipo A-2 a continuación de la calzada y una berma de 0,50 m entre la cuneta y el pie del desmonte.

En terraplenes se dispone una berma de coronación de 0,5 m.

4.1.2.- NUDOS

La sección transversal de los carriles de los nudos es de 3,5m con arcén en el lado de derecho de 1,5m y de 0,5m en el lado izdo, sumando suficiente anchura para que en caso de avería un vehículo no obstruya el carril.

Al igual que en el tronco principal las bermas en desmonte son de 0,50 m. entre la cuneta tipo A-2 y el pie de desmonte, mientras que en terraplenes la berma es de 0,50 m. de anchura.

Los taludes de terraplen de las tres nudos son 3H: 2V.

5.- PROGRAMA INFORMÁTICO Y APLICACIÓN

Para confeccionar el presente proyecto se ha utilizado el programa ISTRAM.

Con él se han obtenido los planos de Planta General, Perfiles Longitudinales y Perfiles Transversales, y los listado de replanteo (listado de alineaciones, de rasantes, puntos del eje en planta y en alzado), y de mediciones auxiliares, relativos a cubicaciones de tierras y de componentes del firme, así como mediciones de siembra, refino de taludes y tierra vegetal.



6.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En este apartado se va a realizar un estudio de visibilidad en el que se analicen los siguientes aspectos:

- Visibilidad de parada.
- Visibilidad de adelantamiento.

Los listados correspondientes a este estudio se recogen en el **Apéndice nº 4.3.- Estudio de Visibilidad**. En este estudio se tienen en cuenta los dos sentidos de circulación.

En base a este estudio de visibilidad se realizará la señalización para garantizar una correcta seguridad vial del tramo.



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

APÉNDICE Nº 4.1.- LISTADOS DE ALINEACIONES EN PLANTA Y ALZADO

Anejo nº 4.- Trazado



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PLANTA

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	38.034	0.000	360073.543	4657312.169			36.4084	0.5412317	0.8408735
CLOT.	103.143	38.034	360094.129	4657344.151		190.000	36.4084	360094.129	4657344.151
2 CIRC.	332.758	141.177	360145.579	4657433.430	-350.000		27.0280	359826.651	4657577.600
CLOT.	103.143	473.936	360129.306	4657753.383		190.000	366.5021	360069.064	4657836.982
3 RECTA	1250.978	577.079	360069.064	4657836.982			357.1217	-0.6237496	0.7816242
CLOT.	73.143	1828.057	359288.767	4658814.778		160.000	357.1217	359288.767	4658814.778
4 CIRC.	89.479	1901.200	359245.183	4658873.473	350.000		363.7737	359540.030	4659062.062
CLOT.	73.143	1990.679	359207.076	4658954.163		160.000	380.0492	359189.434	4659025.110
5 RECTA	125.041	2063.822	359189.434	4659025.110			386.7012	-0.2073813	0.9782602
CLOT.	116.667	2188.863	359163.503	4659147.433		350.000	386.7012	359163.503	4659147.433
6 CIRC.	148.683	2305.530	359137.203	4659261.080	-1050.000		383.1644	358123.706	4658986.630
CLOT.	116.667	2454.213	359088.326	4659401.368		350.000	374.1497	359038.313	4659506.754
7 RECTA	237.858	2570.879	359038.313	4659506.754			370.6129	-0.4453913	0.8953360
CLOT.	70.083	2808.737	358932.373	4659719.717		145.000	370.6129	358932.373	4659719.717
8 CIRC.	160.872	2878.821	358903.642	4659783.593	300.000		378.0490	359185.985	4659884.997
CLOT.	70.083	3039.693	358891.465	4659942.078		145.000	12.1871	358910.100	4660009.594
9 RECTA	128.935	3109.776	358910.100	4660009.594			19.6232	0.3033820	0.9528690
CLOT.	58.962	3238.711	358949.217	4660132.452		125.000	19.6232	358949.217	4660132.452
10 CIRC.	142.792	3297.673	358965.001	4660189.228	-265.000		12.5408	358705.126	4660241.094
CLOT.	58.962	3440.465	358954.793	4660329.929		125.000	378.2373	358930.978	4660383.833
11 RECTA	349.454	3499.427	358930.978	4660383.833			371.1550	-0.4377517	0.8990959
		3848.882	358778.004	4660698.026			371.1550		



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

ALZADO

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * ESTADO DE RASANTES * * *
 =====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	435.004				
3.800397	228.893	7200.000	239.651	444.111	125.204	439.762	354.097	444.822	0.910	-3.179
0.621327	328.996	7200.000	1981.174	454.932	1816.676	453.910	2145.673	448.437	1.879	-4.569
-3.948067	203.297	4400.000	2354.186	440.205	2252.537	444.218	2455.835	440.888	1.174	4.620
0.672322	100.476	5100.000	2846.885	443.518	2796.647	443.180	2897.123	444.845	0.247	1.970
2.642435							3848.314	469.980		

♀

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	435.004	3.8004 %
20.000	Rampa	435.764	3.8004 %
40.000	Rampa	436.524	3.8004 %
60.000	Rampa	437.284	3.8004 %
80.000	Rampa	438.044	3.8004 %
100.000	Rampa	438.804	3.8004 %
120.000	Rampa	439.564	3.8004 %
125.204	tg. entrada	439.762	3.8004 %
140.000	KV -7200	440.309	3.5949 %
160.000	KV -7200	441.000	3.3171 %
180.000	KV -7200	441.636	3.0393 %
200.000	KV -7200	442.216	2.7616 %
220.000	KV -7200	442.740	2.4838 %
240.000	KV -7200	443.209	2.2060 %
260.000	KV -7200	443.623	1.9282 %
280.000	KV -7200	443.981	1.6505 %
300.000	KV -7200	444.283	1.3727 %
320.000	KV -7200	444.530	1.0949 %

rasa.res

340.000	KV -7200	444.721	0.8171 %
354.097	tg. salida	444.822	0.6213 %
360.000	Rampa	444.859	0.6213 %
380.000	Rampa	444.983	0.6213 %
400.000	Rampa	445.108	0.6213 %
420.000	Rampa	445.232	0.6213 %
440.000	Rampa	445.356	0.6213 %
460.000	Rampa	445.480	0.6213 %
480.000	Rampa	445.605	0.6213 %
500.000	Rampa	445.729	0.6213 %
520.000	Rampa	445.853	0.6213 %
540.000	Rampa	445.977	0.6213 %
560.000	Rampa	446.102	0.6213 %
580.000	Rampa	446.226	0.6213 %
600.000	Rampa	446.350	0.6213 %
620.000	Rampa	446.474	0.6213 %
640.000	Rampa	446.599	0.6213 %
660.000	Rampa	446.723	0.6213 %
680.000	Rampa	446.847	0.6213 %
700.000	Rampa	446.972	0.6213 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

pagina 3

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
720.000	Rampa	447.096	0.6213 %
740.000	Rampa	447.220	0.6213 %
760.000	Rampa	447.344	0.6213 %
780.000	Rampa	447.469	0.6213 %
800.000	Rampa	447.593	0.6213 %
820.000	Rampa	447.717	0.6213 %
840.000	Rampa	447.841	0.6213 %
860.000	Rampa	447.966	0.6213 %
880.000	Rampa	448.090	0.6213 %
900.000	Rampa	448.214	0.6213 %
920.000	Rampa	448.338	0.6213 %
940.000	Rampa	448.463	0.6213 %
960.000	Rampa	448.587	0.6213 %
980.000	Rampa	448.711	0.6213 %
1000.000	Rampa	448.836	0.6213 %
1020.000	Rampa	448.960	0.6213 %
1040.000	Rampa	449.084	0.6213 %

rasa.res

1060.000	Rampa	449.208	0.6213 %
1080.000	Rampa	449.333	0.6213 %
1100.000	Rampa	449.457	0.6213 %
1120.000	Rampa	449.581	0.6213 %
1140.000	Rampa	449.705	0.6213 %
1160.000	Rampa	449.830	0.6213 %
1180.000	Rampa	449.954	0.6213 %
1200.000	Rampa	450.078	0.6213 %
1220.000	Rampa	450.202	0.6213 %
1240.000	Rampa	450.327	0.6213 %
1260.000	Rampa	450.451	0.6213 %
1280.000	Rampa	450.575	0.6213 %
1300.000	Rampa	450.700	0.6213 %
1320.000	Rampa	450.824	0.6213 %
1340.000	Rampa	450.948	0.6213 %
1360.000	Rampa	451.072	0.6213 %
1380.000	Rampa	451.197	0.6213 %
1400.000	Rampa	451.321	0.6213 %
1420.000	Rampa	451.445	0.6213 %
1440.000	Rampa	451.569	0.6213 %
1460.000	Rampa	451.694	0.6213 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

pagina 4

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1480.000	Rampa	451.818	0.6213 %
1500.000	Rampa	451.942	0.6213 %
1520.000	Rampa	452.066	0.6213 %
1540.000	Rampa	452.191	0.6213 %
1560.000	Rampa	452.315	0.6213 %
1580.000	Rampa	452.439	0.6213 %
1600.000	Rampa	452.563	0.6213 %
1620.000	Rampa	452.688	0.6213 %
1640.000	Rampa	452.812	0.6213 %
1660.000	Rampa	452.936	0.6213 %
1680.000	Rampa	453.061	0.6213 %
1700.000	Rampa	453.185	0.6213 %
1720.000	Rampa	453.309	0.6213 %
1740.000	Rampa	453.433	0.6213 %
1760.000	Rampa	453.558	0.6213 %
1780.000	Rampa	453.682	0.6213 %

rasa.res

1800.000	Rampa	453.806	0.6213 %
1816.676	tg. entrada	453.910	0.6213 %
1820.000	KV -7200	453.930	0.5752 %
1840.000	KV -7200	454.017	0.2974 %
1860.000	KV -7200	454.049	0.0196 %
1861.412	Punto alto	454.049	0.0000 %
1880.000	KV -7200	454.025	-0.2582 %
1900.000	KV -7200	453.945	-0.5359 %
1920.000	KV -7200	453.810	-0.8137 %
1940.000	KV -7200	453.620	-1.0915 %
1960.000	KV -7200	453.374	-1.3693 %
1980.000	KV -7200	453.072	-1.6471 %
2000.000	KV -7200	452.715	-1.9248 %
2020.000	KV -7200	452.302	-2.2026 %
2040.000	KV -7200	451.834	-2.4804 %
2060.000	KV -7200	451.310	-2.7582 %
2080.000	KV -7200	450.731	-3.0359 %
2100.000	KV -7200	450.096	-3.3137 %
2120.000	KV -7200	449.405	-3.5915 %
2140.000	KV -7200	448.659	-3.8693 %
2145.673	tg. salida	448.437	-3.9481 %
2160.000	Pendiente	447.872	-3.9481 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

pagina 5

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2180.000	Pendiente	447.082	-3.9481 %
2200.000	Pendiente	446.292	-3.9481 %
2220.000	Pendiente	445.503	-3.9481 %
2240.000	Pendiente	444.713	-3.9481 %
2252.537	tg. entrada	444.218	-3.9481 %
2260.000	KV 4400	443.930	-3.7785 %
2280.000	KV 4400	443.220	-3.3239 %
2300.000	KV 4400	442.600	-2.8694 %
2320.000	KV 4400	442.072	-2.4148 %
2340.000	KV 4400	441.634	-1.9603 %
2360.000	KV 4400	441.288	-1.5057 %
2380.000	KV 4400	441.032	-1.0512 %
2400.000	KV 4400	440.867	-0.5966 %
2420.000	KV 4400	440.793	-0.1421 %
2426.252	Punto bajo	440.789	0.0000 %

2440.000	KV 4400	440.811	0.3124 %
2455.835	tg. salida	440.888	0.6723 %
2460.000	Rampa	440.916	0.6723 %
2480.000	Rampa	441.051	0.6723 %
2500.000	Rampa	441.185	0.6723 %
2520.000	Rampa	441.320	0.6723 %
2540.000	Rampa	441.454	0.6723 %
2560.000	Rampa	441.589	0.6723 %
2580.000	Rampa	441.723	0.6723 %
2600.000	Rampa	441.858	0.6723 %
2620.000	Rampa	441.992	0.6723 %
2640.000	Rampa	442.127	0.6723 %
2660.000	Rampa	442.261	0.6723 %
2680.000	Rampa	442.396	0.6723 %
2700.000	Rampa	442.530	0.6723 %
2720.000	Rampa	442.665	0.6723 %
2740.000	Rampa	442.799	0.6723 %
2760.000	Rampa	442.933	0.6723 %
2780.000	Rampa	443.068	0.6723 %
2796.647	tg. entrada	443.180	0.6723 %
2800.000	KV 5100	443.203	0.7381 %
2820.000	KV 5100	443.390	1.1302 %
2840.000	KV 5100	443.656	1.5224 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723
 PROYECTO :
 EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2860.000	KV 5100	443.999	1.9145 %
2880.000	KV 5100	444.421	2.3067 %
2897.123	tg. salida	444.845	2.6424 %
2900.000	Rampa	444.921	2.6424 %
2920.000	Rampa	445.450	2.6424 %
2940.000	Rampa	445.978	2.6424 %
2960.000	Rampa	446.507	2.6424 %
2980.000	Rampa	447.035	2.6424 %
3000.000	Rampa	447.564	2.6424 %
3020.000	Rampa	448.092	2.6424 %
3040.000	Rampa	448.621	2.6424 %
3060.000	Rampa	449.149	2.6424 %
3080.000	Rampa	449.678	2.6424 %
3100.000	Rampa	450.206	2.6424 %

3120.000	Rampa	450.734	2.6424 %
3140.000	Rampa	451.263	2.6424 %
3160.000	Rampa	451.791	2.6424 %
3180.000	Rampa	452.320	2.6424 %
3200.000	Rampa	452.848	2.6424 %
3220.000	Rampa	453.377	2.6424 %
3240.000	Rampa	453.905	2.6424 %
3260.000	Rampa	454.434	2.6424 %
3280.000	Rampa	454.962	2.6424 %
3300.000	Rampa	455.491	2.6424 %
3320.000	Rampa	456.019	2.6424 %
3340.000	Rampa	456.548	2.6424 %
3360.000	Rampa	457.076	2.6424 %
3380.000	Rampa	457.605	2.6424 %
3400.000	Rampa	458.133	2.6424 %
3420.000	Rampa	458.662	2.6424 %
3440.000	Rampa	459.190	2.6424 %
3460.000	Rampa	459.719	2.6424 %
3480.000	Rampa	460.247	2.6424 %
3500.000	Rampa	460.776	2.6424 %
3520.000	Rampa	461.304	2.6424 %
3540.000	Rampa	461.833	2.6424 %
3560.000	Rampa	462.361	2.6424 %
3580.000	Rampa	462.890	2.6424 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723
 PROYECTO :
 EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3600.000	Rampa	463.418	2.6424 %
3620.000	Rampa	463.947	2.6424 %
3640.000	Rampa	464.475	2.6424 %
3660.000	Rampa	465.004	2.6424 %
3680.000	Rampa	465.532	2.6424 %
3700.000	Rampa	466.061	2.6424 %
3720.000	Rampa	466.589	2.6424 %
3740.000	Rampa	467.118	2.6424 %
3760.000	Rampa	467.646	2.6424 %
3780.000	Rampa	468.175	2.6424 %
3800.000	Rampa	468.703	2.6424 %
3820.000	Rampa	469.232	2.6424 %
3840.000	Rampa	469.760	2.6424 %

3848.882

Rampa

469.995

2.6424 %

rasa.res



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

APÉNDICE Nº 4.2.- LISTADOS DE TRAZADO

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	0.000	360073.543	4657312.169	0.000	435.004	36.408362	0.000	3.800	-2.00	2.00	435.004	435.000	435.000
RECTA Rampa	20.000	360084.368	4657328.986	0.000	435.764	36.408362	0.000	3.800	-2.00	1.80	435.764	436.424	436.424
CLOT. Rampa	38.034	360094.129	4657344.151	-100000.000	436.449	36.408362	0.000	3.800	-2.00	-0.00	436.449	437.231	437.231
CLOT. Rampa	40.000	360095.192	4657345.803	-18366.768	436.524	36.404955	0.000	3.800	-2.00	-0.20	436.524	437.319	437.319
CLOT. Rampa	60.000	360105.976	4657362.647	-1643.486	437.284	35.982935	0.000	3.800	-2.12	-2.12	437.284	437.199	437.199
CLOT. Rampa	80.000	360116.553	4657379.621	-860.230	438.044	34.855518	0.000	3.800	-3.32	-3.32	438.044	436.883	436.883
CLOT. Rampa	100.000	360126.733	4657396.836	-582.582	438.804	33.022705	0.000	3.800	-4.52	-4.52	438.804	436.841	436.841
CLOT. Rampa	120.000	360136.316	4657414.389	-440.429	439.564	30.484496	0.000	3.800	-5.73	-5.73	439.564	436.627	436.627
CLOT. KV -7200	140.000	360145.092	4657432.358	-354.041	440.309	27.240892	0.000	3.595	-6.93	-6.93	440.309	436.387	436.387
CIRC. KV -7200	141.177	360145.579	4657433.430	-350.000	440.351	27.027964	0.000	3.579	-7.00	-7.00	440.351	436.360	436.360
CIRC. KV -7200	160.000	360152.867	4657450.782	-350.000	441.000	23.604287	0.000	3.317	-7.00	-7.00	441.000	435.942	435.942
CIRC. KV -7200	180.000	360159.577	4657469.620	-350.000	441.636	19.966460	0.000	3.039	-7.00	-7.00	441.636	436.674	436.674
CIRC. KV -7200	200.000	360165.201	4657488.810	-350.000	442.216	16.328632	0.000	2.762	-7.00	-7.00	442.216	436.991	436.991
CIRC. KV -7200	220.000	360169.719	4657508.290	-350.000	442.740	12.690805	0.000	2.484	-7.00	-7.00	442.740	437.210	437.210
CIRC. KV -7200	240.000	360173.118	4657527.997	-350.000	443.209	9.052978	0.000	2.206	-7.00	-7.00	443.209	437.832	437.832
CIRC. KV -7200	260.000	360175.385	4657547.865	-350.000	443.623	5.415151	0.000	1.928	-7.00	-7.00	443.623	438.521	438.521
CIRC. KV -7200	280.000	360176.514	4657567.830	-350.000	443.981	1.777323	0.000	1.650	-7.00	-7.00	443.981	438.388	438.388
CIRC. KV -7200	300.000	360176.501	4657587.828	-350.000	444.283	398.139496	0.000	1.373	-7.00	-7.00	444.283	438.353	438.353
CIRC. KV -7200	320.000	360175.346	4657607.792	-350.000	444.530	394.501669	0.000	1.095	-7.00	-7.00	444.530	438.875	438.875
CIRC. KV -7200	340.000	360173.053	4657627.657	-350.000	444.721	390.863842	0.000	0.817	-7.00	-7.00	444.721	438.950	438.950
CIRC. Rampa	360.000	360169.629	4657647.359	-350.000	444.859	387.226014	0.000	0.621	-7.00	-7.00	444.859	438.822	438.822
CIRC. Rampa	380.000	360165.085	4657666.833	-350.000	444.983	383.588187	0.000	0.621	-7.00	-7.00	444.983	438.681	438.681
CIRC. Rampa	400.000	360159.436	4657686.016	-350.000	445.108	379.950360	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.108	438.577	438.577
CIRC. Rampa	420.000	360152.701	4657704.845	-350.000	445.232	376.312533	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.232	438.545	438.545
CIRC. Rampa	440.000	360144.902	4657723.259	-350.000	445.356	372.674705	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.356	438.862	438.862
CIRC. Rampa	460.000	360136.064	4657741.197	-350.000	445.480	369.036878	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.480	439.088	439.088
CLOT. Rampa	473.936	360129.306	4657753.383	-350.000	445.567	366.502098	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.567	439.250	439.250
CLOT. Rampa	480.000	360126.216	4657758.601	-371.864	445.605	365.431478	0.000	0.621	-6.64	-6.64	445.605	439.320	439.320
CLOT. Rampa	500.000	360115.457	4657775.459	-468.353	445.729	362.360236	0.000	0.621	-5.43	-5.43	445.729	439.214	439.214
CLOT. Rampa	520.000	360103.988	4657791.842	-632.462	445.853	359.994390	0.000	0.621	-4.23	-4.23	445.853	438.521	438.521
CLOT. Rampa	540.000	360092.007	4657807.855	-973.609	445.977	358.333939	0.000	0.621	-3.03	-3.03	445.977	437.398	437.398
CLOT. Rampa	560.000	360079.699	4657823.619	-2113.764	446.102	357.378885	0.000	0.621	-2.00	-1.71	446.102	437.209	437.209
RECTA Rampa	577.079	360069.064	4657836.982	0.000	446.208	357.121701	0.000	0.621	-2.00	-0.00	446.208	437.109	437.109
RECTA Rampa	580.000	360067.242	4657839.266	0.000	446.226	357.121701	0.000	0.621	-2.00	0.29	446.226	437.091	437.091

cpun.res													
RECTA Rampa	600.000	360054.767	4657854.898	0.000	446.350	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.350	436.879	436.879
RECTA Rampa	620.000	360042.292	4657870.531	0.000	446.474	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.474	435.000	435.000
RECTA Rampa	640.000	360029.817	4657886.163	0.000	446.599	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.599	435.000	435.000
RECTA Rampa	660.000	360017.342	4657901.796	0.000	446.723	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.723	435.000	435.000
RECTA Rampa	680.000	360004.867	4657917.428	0.000	446.847	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.847	435.000	435.000
RECTA Rampa	700.000	359992.392	4657933.061	0.000	446.972	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.972	435.000	435.000
RECTA Rampa	720.000	359979.917	4657948.693	0.000	447.096	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.096	435.000	435.000
RECTA Rampa	740.000	359967.442	4657964.326	0.000	447.220	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.220	435.000	435.000
RECTA Rampa	760.000	359954.967	4657979.958	0.000	447.344	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.344	435.000	435.000
RECTA Rampa	780.000	359942.492	4657995.591	0.000	447.469	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.469	435.000	435.000
RECTA Rampa	800.000	359930.017	4658011.223	0.000	447.593	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.593	435.000	435.000
RECTA Rampa	820.000	359917.542	4658026.856	0.000	447.717	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.717	435.000	435.000
RECTA Rampa	840.000	359905.067	4658042.488	0.000	447.841	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.841	435.000	435.000
RECTA Rampa	860.000	359892.592	4658058.121	0.000	447.966	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.966	435.000	435.000
RECTA Rampa	880.000	359880.117	4658073.753	0.000	448.090	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.090	435.000	435.000
RECTA Rampa	900.000	359867.642	4658089.386	0.000	448.214	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.214	435.000	435.000

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

pagina 2

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *
 =====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	920.000	359855.167	4658105.018	0.000	448.338	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.338	435.000	435.000
RECTA Rampa	940.000	359842.692	4658120.651	0.000	448.463	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.463	435.000	435.000
RECTA Rampa	960.000	359830.217	4658136.283	0.000	448.587	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.587	435.000	435.000
RECTA Rampa	980.000	359817.742	4658151.916	0.000	448.711	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.711	435.000	435.000
RECTA Rampa	1000.000	359805.267	4658167.548	0.000	448.836	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.836	435.000	435.000
RECTA Rampa	1020.000	359792.792	4658183.181	0.000	448.960	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.960	435.000	435.000
RECTA Rampa	1040.000	359780.317	4658198.813	0.000	449.084	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.084	435.000	435.000
RECTA Rampa	1060.000	359767.842	4658214.446	0.000	449.208	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.208	435.000	435.000
RECTA Rampa	1080.000	359755.367	4658230.078	0.000	449.333	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.333	435.000	435.000
RECTA Rampa	1100.000	359742.892	4658245.711	0.000	449.457	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.457	435.000	435.000
RECTA Rampa	1120.000	359730.417	4658261.343	0.000	449.581	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.581	435.000	435.000
RECTA Rampa	1140.000	359717.942	4658276.976	0.000	449.705	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.705	435.000	435.000
RECTA Rampa	1160.000	359705.467	4658292.608	0.000	449.830	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.830	435.000	435.000
RECTA Rampa	1180.000	359692.992	4658308.241	0.000	449.954	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.954	435.000	435.000
RECTA Rampa	1200.000	359680.517	4658323.873	0.000	450.078	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.078	435.000	435.000
RECTA Rampa	1220.000	359668.042	4658339.505	0.000	450.202	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.202	435.000	435.000
RECTA Rampa	1240.000	359655.567	4658355.138	0.000	450.327	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.327	435.000	435.000

cpun.res													
RECTA Rampa	1260.000	359643.092	4658370.770	0.000	450.451	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.451	435.000	435.000
RECTA Rampa	1280.000	359630.617	4658386.403	0.000	450.575	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.575	435.000	435.000
RECTA Rampa	1300.000	359618.142	4658402.035	0.000	450.700	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.699	435.000	435.000
RECTA Rampa	1320.000	359605.667	4658417.668	0.000	450.824	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.824	435.000	435.000
RECTA Rampa	1340.000	359593.192	4658433.300	0.000	450.948	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.948	435.000	435.000
RECTA Rampa	1360.000	359580.717	4658448.933	0.000	451.072	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.072	435.000	435.000
RECTA Rampa	1380.000	359568.242	4658464.565	0.000	451.197	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.197	435.000	435.000
RECTA Rampa	1400.000	359555.767	4658480.198	0.000	451.321	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.321	435.000	435.000
RECTA Rampa	1420.000	359543.292	4658495.830	0.000	451.445	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.445	435.000	435.000
RECTA Rampa	1440.000	359530.817	4658511.463	0.000	451.569	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.569	435.000	435.000
RECTA Rampa	1460.000	359518.342	4658527.095	0.000	451.694	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.694	435.000	435.000
RECTA Rampa	1480.000	359505.867	4658542.728	0.000	451.818	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.818	435.000	435.000
RECTA Rampa	1500.000	359493.392	4658558.360	0.000	451.942	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.942	435.000	435.000
RECTA Rampa	1520.000	359480.917	4658573.993	0.000	452.066	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.066	435.000	435.000
RECTA Rampa	1540.000	359468.442	4658589.625	0.000	452.191	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.191	435.000	435.000
RECTA Rampa	1560.000	359455.967	4658605.258	0.000	452.315	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.315	435.000	435.000
RECTA Rampa	1580.000	359443.492	4658620.890	0.000	452.439	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.439	435.000	435.000
RECTA Rampa	1600.000	359431.017	4658636.523	0.000	452.563	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.563	435.000	435.000
RECTA Rampa	1620.000	359418.542	4658652.155	0.000	452.688	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.688	435.000	435.000
RECTA Rampa	1640.000	359406.067	4658667.788	0.000	452.812	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.812	435.000	435.000
RECTA Rampa	1660.000	359393.592	4658683.420	0.000	452.936	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.936	435.000	435.000
RECTA Rampa	1680.000	359381.117	4658699.053	0.000	453.061	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.061	435.000	435.000
RECTA Rampa	1700.000	359368.642	4658714.685	0.000	453.185	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.185	435.000	435.000
RECTA Rampa	1720.000	359356.167	4658730.318	0.000	453.309	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.309	435.000	435.000
RECTA Rampa	1740.000	359343.692	4658745.950	0.000	453.433	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.433	435.882	435.882
RECTA Rampa	1760.000	359331.217	4658761.583	0.000	453.558	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.558	435.000	435.000
RECTA Rampa	1780.000	359318.742	4658777.215	0.000	453.682	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.682	435.000	435.000
RECTA Rampa	1800.000	359306.267	4658792.848	0.000	453.806	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.806	435.000	435.000
RECTA KV -7200	1820.000	359293.792	4658808.480	0.000	453.930	357.121701	0.000	0.575	-0.81	2.00	453.930	435.000	435.000
CLOT. KV -7200	1828.057	359288.767	4658814.778	100000.000	453.971	357.121701	0.000	0.463	-0.00	2.00	453.971	435.274	435.274
CLOT. KV -7200	1840.000	359281.326	4658824.119	2143.514	454.017	357.299053	0.000	0.297	1.19	2.00	454.017	435.680	435.680
CLOT. KV -7200	1860.000	359269.009	4658839.876	801.427	454.049	358.390409	0.000	0.020	3.12	3.12	454.049	436.625	436.625
CLOT. KV -7200	1880.000	359257.089	4658855.935	492.848	454.025	360.476483	0.000	-0.258	5.01	5.01	454.025	437.319	437.319

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723 pagina 3
PROYECTO :
EJE : 1: Eje principal

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
------	------	---	---	-------	------	--------	-----------	-----------	---------	---------	---------	----------	---------

cpun.res													
CLOT. KV -7200	1900.000	359245.832	4658872.464	355.837	453.945	363.557275	0.000	-0.536	6.89	6.89	453.945	437.850	437.850
CIRC. KV -7200	1901.200	359245.183	4658873.473	350.000	453.939	363.773728	0.000	-0.553	7.00	7.00	453.939	437.869	437.869
CIRC. KV -7200	1920.000	359235.483	4658889.575	350.000	453.810	367.193313	0.000	-0.814	7.00	7.00	453.810	438.159	438.159
CIRC. KV -7200	1940.000	359226.130	4658907.250	350.000	453.620	370.831140	0.000	-1.092	7.00	7.00	453.620	438.125	438.125
CIRC. KV -7200	1960.000	359217.800	4658925.430	350.000	453.374	374.468967	0.000	-1.369	7.00	7.00	453.374	439.646	439.646
CIRC. KV -7200	1980.000	359210.523	4658944.056	350.000	453.072	378.106794	0.000	-1.647	7.00	7.00	453.072	439.866	439.866
CLOT. KV -7200	1990.679	359207.076	4658954.163	350.000	452.888	380.049158	0.000	-1.795	7.00	7.00	452.888	439.932	439.932
CLOT. KV -7200	2000.000	359204.316	4658963.066	401.118	452.715	381.636587	0.000	-1.925	6.60	6.60	452.715	439.990	439.990
CLOT. KV -7200	2020.000	359199.057	4658982.360	584.187	452.302	384.313452	0.000	-2.203	5.73	5.73	452.302	440.372	440.372
CLOT. KV -7200	2040.000	359194.460	4659001.824	1074.657	451.834	385.995598	0.000	-2.480	4.87	4.87	451.834	440.417	440.417
CLOT. KV -7200	2060.000	359190.227	4659021.371	6698.835	451.310	386.683026	0.000	-2.758	4.00	4.00	451.310	440.256	440.256
RECTA KV -7200	2063.822	359189.434	4659025.110	0.000	451.204	386.701185	0.000	-2.811	3.84	3.84	451.204	440.230	440.230
RECTA KV -7200	2080.000	359186.079	4659040.936	0.000	450.731	386.701185	0.000	-3.036	3.14	3.14	450.731	440.117	440.117
RECTA KV -7200	2100.000	359181.932	4659060.502	0.000	450.096	386.701185	0.000	-3.314	2.27	2.27	450.096	439.994	439.994
RECTA KV -7200	2120.000	359177.784	4659080.067	0.000	449.405	386.701185	0.000	-3.592	0.63	0.63	449.405	439.985	439.985
RECTA KV -7200	2140.000	359173.636	4659099.632	0.000	448.659	386.701185	0.000	-3.869	-1.37	-1.37	448.659	439.965	439.965
RECTA Pendiente	2160.000	359169.489	4659119.197	0.000	447.872	386.701185	0.000	-3.948	-2.13	-2.13	447.872	439.942	439.942
RECTA Pendiente	2180.000	359165.341	4659138.762	0.000	447.082	386.701185	0.000	-3.948	-2.32	-2.32	447.082	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2188.863	359163.503	4659147.433	-100000.000	446.732	386.701185	0.000	-3.948	-2.41	-2.41	446.732	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2200.000	359161.192	4659158.327	-10999.422	446.292	386.668956	0.000	-3.948	-2.52	-2.52	446.292	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2220.000	359157.006	4659177.884	-3934.233	445.503	386.449263	0.000	-3.948	-2.71	-2.71	445.503	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2240.000	359152.720	4659197.420	-2395.528	444.713	386.021694	0.000	-3.948	-2.90	-2.90	444.713	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2260.000	359148.272	4659216.919	-1722.031	443.930	385.386250	0.000	-3.778	-3.09	-3.09	443.930	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2280.000	359143.598	4659236.365	-1344.131	443.220	384.542929	0.000	-3.324	-3.28	-3.28	443.220	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2300.000	359138.634	4659255.739	-1102.244	442.600	383.491733	0.000	-2.869	-3.48	-3.48	442.600	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2305.530	359137.203	4659261.080	-1050.000	442.445	383.164409	0.000	-2.744	-3.53	-3.53	442.445	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2320.000	359133.325	4659275.021	-1050.000	442.072	382.287069	0.000	-2.415	-3.53	-3.53	442.072	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2340.000	359127.649	4659294.198	-1050.000	441.634	381.074460	0.000	-1.960	-3.53	-3.53	441.634	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2360.000	359121.608	4659313.264	-1050.000	441.288	379.861851	0.000	-1.506	-3.53	-3.53	441.288	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2380.000	359115.206	4659332.211	-1050.000	441.032	378.649242	0.000	-1.051	-3.53	-3.53	441.032	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2400.000	359108.444	4659351.033	-1050.000	440.867	377.436633	0.000	-0.597	-3.53	-3.53	440.867	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2420.000	359101.325	4659369.723	-1050.000	440.793	376.224024	0.000	-0.142	-3.53	-3.53	440.793	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2440.000	359093.851	4659388.273	-1050.000	440.811	375.011414	0.000	0.312	-3.53	-3.53	440.811	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2454.213	359088.326	4659401.368	-1050.000	440.878	374.149689	0.000	0.635	-3.53	-3.53	440.878	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2460.000	359086.025	4659406.678	-1104.804	440.916	373.807508	0.000	0.672	-3.44	-3.44	440.916	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2480.000	359077.871	4659424.941	-1347.940	441.051	372.758988	0.000	0.672	-3.12	-3.12	441.051	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2500.000	359069.447	4659443.080	-1728.287	441.185	371.918345	0.000	0.672	-2.81	-2.81	441.185	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2520.000	359060.814	4659461.120	-2407.653	441.320	371.285577	0.000	0.672	-2.49	-2.49	441.320	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2540.000	359052.031	4659479.088	-3967.044	441.454	370.860684	0.000	0.672	-2.17	-2.17	441.454	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2560.000	359043.157	4659497.012	-11259.793	441.589	370.643668	0.000	0.672	-2.00	-1.09	441.589	440.000	440.000
RECTA Rampa	2570.879	359038.313	4659506.754	0.000	441.662	370.612912	0.000	0.672	-2.00	0.00	441.662	440.000	440.000
RECTA Rampa	2580.000	359034.251	4659514.920	0.000	441.723	370.612912	0.000	0.672	-2.00	0.91	441.723	440.000	440.000
RECTA Rampa	2600.000	359025.343	4659532.826	0.000	441.858	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	441.858	440.000	440.000
RECTA Rampa	2620.000	359016.435	4659550.733	0.000	441.992	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	441.992	440.000	440.000
RECTA Rampa	2640.000	359007.528	4659568.640	0.000	442.127	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.127	440.000	440.000
RECTA Rampa	2660.000	358998.620	4659586.547	0.000	442.261	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.261	440.000	440.000

					cpun.res									
RECTA Rampa	2680.000	358989.712	4659604.453	0.000	442.396	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.396	440.000	440.000	
RECTA Rampa	2700.000	358980.804	4659622.360	0.000	442.530	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.530	440.000	440.000	
RECTA Rampa	2720.000	358971.896	4659640.267	0.000	442.665	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.665	440.000	440.000	
RECTA Rampa	2740.000	358962.989	4659658.173	0.000	442.799	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.799	440.221	440.221	

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

pagina 4

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	2760.000	358954.081	4659676.080	0.000	442.933	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.933	440.952	440.952
RECTA Rampa	2780.000	358945.173	4659693.987	0.000	443.068	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	443.068	441.301	441.301
RECTA KV 5100	2800.000	358936.265	4659711.894	0.000	443.203	370.612912	0.000	0.738	-0.87	2.00	443.203	441.500	441.500
CLOT. KV 5100	2808.737	358932.373	4659719.717	100000.000	443.275	370.612912	0.000	0.909	0.00	2.00	443.275	441.523	441.523
CLOT. KV 5100	2820.000	358927.367	4659729.805	1866.807	443.390	370.804950	0.000	1.130	1.13	2.00	443.390	441.554	441.554
CLOT. KV 5100	2840.000	358918.667	4659747.813	672.530	443.656	372.092575	0.000	1.522	3.12	3.12	443.656	441.797	441.797
CLOT. KV 5100	2860.000	358910.506	4659766.071	410.144	443.999	374.591367	0.000	1.915	5.12	5.12	443.999	443.805	443.805
CIRC. KV 5100	2878.821	358903.642	4659783.593	300.000	444.394	378.048985	0.000	2.284	7.00	7.00	444.394	444.272	444.272
CIRC. KV 5100	2880.000	358903.246	4659784.704	300.000	444.421	378.299221	0.000	2.307	7.00	7.00	444.421	444.301	444.301
CIRC. Rampa	2900.000	358897.193	4659803.762	300.000	444.921	382.543353	0.000	2.642	7.00	7.00	444.921	445.898	445.898
CIRC. Rampa	2920.000	358892.422	4659823.181	300.000	445.450	386.787485	0.000	2.642	7.00	7.00	445.450	451.463	451.463
CIRC. Rampa	2940.000	358888.957	4659842.875	300.000	445.978	391.031617	0.000	2.642	7.00	7.00	445.978	457.253	457.253
CIRC. Rampa	2960.000	358886.810	4659862.755	300.000	446.507	395.275748	0.000	2.642	7.00	7.00	446.507	457.497	457.497
CIRC. Rampa	2980.000	358885.993	4659882.735	300.000	447.035	399.519880	0.000	2.642	7.00	7.00	447.035	457.659	457.659
CIRC. Rampa	3000.000	358886.509	4659902.725	300.000	447.564	3.764012	0.000	2.642	7.00	7.00	447.564	455.040	455.040
CIRC. Rampa	3020.000	358888.355	4659922.635	300.000	448.092	8.008144	0.000	2.642	7.00	7.00	448.092	458.598	458.598
CLOT. Rampa	3039.693	358891.465	4659942.078	300.000	448.612	12.187094	0.000	2.642	7.00	7.00	448.612	455.396	455.396
CLOT. Rampa	3040.000	358891.523	4659942.379	301.321	448.621	12.252133	0.000	2.642	6.99	6.99	448.621	455.346	455.346
CLOT. Rampa	3060.000	358895.936	4659961.884	422.391	449.149	15.872080	0.000	2.642	6.11	6.11	449.149	453.330	453.330
CLOT. Rampa	3080.000	358901.267	4659981.159	706.102	449.678	18.280859	0.000	2.642	5.24	5.24	449.678	452.675	452.675
CLOT. Rampa	3100.000	358907.142	4660000.276	2150.638	450.206	19.478472	0.000	2.642	4.37	4.37	450.206	453.146	453.146
RECTA Rampa	3109.776	358910.100	4660009.594	0.000	450.464	19.623166	0.000	2.642	3.94	3.94	450.464	452.977	452.977
RECTA Rampa	3120.000	358913.202	4660019.336	0.000	450.734	19.623166	0.000	2.642	3.49	3.49	450.734	452.800	452.800
RECTA Rampa	3140.000	358919.270	4660038.393	0.000	451.263	19.623166	0.000	2.642	2.62	2.62	451.263	453.529	453.529
RECTA Rampa	3160.000	358925.337	4660057.451	0.000	451.791	19.623166	0.000	2.642	1.42	1.42	451.791	454.630	454.630
RECTA Rampa	3180.000	358931.405	4660076.508	0.000	452.320	19.623166	0.000	2.642	-0.58	-0.58	452.320	456.185	456.185
RECTA Rampa	3200.000	358937.473	4660095.565	0.000	452.848	19.623166	0.000	2.642	-2.28	-2.28	452.848	457.292	457.292
RECTA Rampa	3220.000	358943.540	4660114.623	0.000	453.377	19.623166	0.000	2.642	-3.25	-3.25	453.377	458.766	458.766
CLOT. Rampa	3238.711	358949.217	4660132.452	-100000.000	453.871	19.623166	0.000	2.642	-4.15	-4.15	453.871	460.722	460.722

cpun.res													
CLOT. Rampa	3240.000	358949.608	4660133.680	-12121.841	453.905	19.619781	0.000	2.642	-4.21	-4.21	453.905	460.857	460.857
CLOT. Rampa	3260.000	358955.577	4660152.768	-733.947	454.434	18.699871	0.000	2.642	-5.18	-5.18	454.434	461.767	461.767
CLOT. Rampa	3280.000	358961.024	4660172.011	-378.430	454.962	16.150215	0.000	2.642	-6.15	-6.15	454.962	462.319	462.319
CIRC. Rampa	3297.673	358965.001	4660189.228	-265.000	455.429	12.540800	0.000	2.642	-7.00	-7.00	455.429	463.425	463.425
CIRC. Rampa	3300.000	358965.447	4660191.512	-265.000	455.491	11.981840	0.000	2.642	-7.00	-7.00	455.491	463.571	463.571
CIRC. Rampa	3320.000	358968.444	4660211.281	-265.000	456.019	7.177162	0.000	2.642	-7.00	-7.00	456.019	466.992	466.992
CIRC. Rampa	3340.000	358969.942	4660231.220	-265.000	456.548	2.372485	0.000	2.642	-7.00	-7.00	456.548	471.528	471.528
CIRC. Rampa	3360.000	358969.933	4660251.216	-265.000	457.076	397.567807	0.000	2.642	-7.00	-7.00	457.076	480.173	480.173
CIRC. Rampa	3380.000	358968.416	4660271.153	-265.000	457.605	392.763130	0.000	2.642	-7.00	-7.00	457.605	479.640	479.640
CIRC. Rampa	3400.000	358965.400	4660290.920	-265.000	458.133	387.958452	0.000	2.642	-7.00	-7.00	458.133	472.005	472.005
CIRC. Rampa	3420.000	358960.902	4660310.403	-265.000	458.662	383.153775	0.000	2.642	-7.00	-7.00	458.662	466.310	466.310
CIRC. Rampa	3440.000	358954.948	4660329.491	-265.000	459.190	378.349097	0.000	2.642	-7.00	-7.00	459.190	460.908	460.908
CLOT. Rampa	3440.465	358954.793	4660329.929	-265.000	459.203	378.237347	0.000	2.642	-7.00	-7.00	459.203	460.838	460.838
CLOT. Rampa	3460.000	358947.645	4660348.106	-396.298	459.719	374.321828	0.000	2.642	-4.68	-4.68	459.719	457.898	457.898
CLOT. Rampa	3480.000	358939.412	4660366.332	-804.275	460.247	371.923865	0.000	2.642	-2.31	-2.31	460.247	456.622	456.622
RECTA Rampa	3499.427	358930.978	4660383.833	0.000	460.761	371.154980	0.000	2.642	-2.00	-0.00	460.761	455.760	455.760
RECTA Rampa	3500.000	358930.727	4660384.348	0.000	460.776	371.154980	0.000	2.642	-2.00	0.07	460.776	455.734	455.734
RECTA Rampa	3520.000	358921.972	4660402.329	0.000	461.304	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	461.304	455.321	455.321
RECTA Rampa	3540.000	358913.217	4660420.311	0.000	461.833	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	461.833	455.398	455.398
RECTA Rampa	3560.000	358904.462	4660438.293	0.000	462.361	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	462.361	456.059	456.059
RECTA Rampa	3580.000	358895.707	4660456.275	0.000	462.890	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	462.890	459.750	459.750

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

pagina 5

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	3600.000	358886.952	4660474.257	0.000	463.418	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	463.418	462.711	462.711
RECTA Rampa	3620.000	358878.197	4660492.239	0.000	463.947	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	463.947	467.255	467.255
RECTA Rampa	3640.000	358869.442	4660510.221	0.000	464.475	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	464.475	472.486	472.486
RECTA Rampa	3660.000	358860.687	4660528.203	0.000	465.004	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	465.004	475.000	475.000
RECTA Rampa	3680.000	358851.932	4660546.185	0.000	465.532	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	465.532	463.679	463.679
RECTA Rampa	3700.000	358843.177	4660564.167	0.000	466.061	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	466.061	466.042	466.042
RECTA Rampa	3720.000	358834.422	4660582.149	0.000	466.589	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	466.589	467.312	467.312
RECTA Rampa	3740.000	358825.667	4660600.131	0.000	467.118	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	467.118	481.620	481.620
RECTA Rampa	3760.000	358816.912	4660618.112	0.000	467.646	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	467.646	486.595	486.595
RECTA Rampa	3780.000	358808.157	4660636.094	0.000	468.175	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	468.175	480.353	480.353
RECTA Rampa	3800.000	358799.402	4660654.076	0.000	468.703	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	468.703	481.590	481.590
RECTA Rampa	3820.000	358790.647	4660672.058	0.000	469.232	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	469.232	482.057	482.057

					cpun.res								
RECTA Rampa	3840.000	358781.892	4660690.040	0.000	469.760	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	469.760	470.000	470.000
RECTA Rampa	3848.882	358778.004	4660698.026	0.000	469.995	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	469.995	470.000	470.000



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

APÉNDICE Nº 4.3.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

♀

Istram V.11.12.01 EDUCACIONAL 3723

pagina 2

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

 * * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *

PK	D. Disponible	D. Necesaria	Radio	Kv	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	Visual fuera limites trazado
0.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 1.028 Pk fin 465.518
20.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 20.406 Pk fin 486.031
40.000	500.000	500.000	-18365.268	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 40.210 Pk fin 508.058
60.000	500.000	500.000	-1641.986	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 61.275 Pk fin 531.464
80.000	500.000	500.000	-858.730	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 80.606 Pk fin 555.699
100.000	500.000	500.000	-581.082	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 123.261 Pk fin 579.949
120.000	500.000	500.000	-438.929	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 140.952 Pk fin 565.136
140.000	500.000	500.000	-352.541	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 161.899 Pk fin 591.339
160.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 181.188 Pk fin 618.883
180.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 201.078 Pk fin 609.686
200.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 221.012 Pk fin 614.130
220.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 241.438 Pk fin 634.929
240.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 261.291 Pk fin 629.490
260.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 280.175 Pk fin 627.180
280.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 300.223 Pk fin 628.965
300.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 320.595 Pk fin 636.201
320.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 360.167 Pk fin 618.199
340.000	500.000	500.000	-348.500	-7200.000	80.000					Izquierda Pk inicio 381.030 Pk fin 617.918
360.000	500.000	500.000	-348.500	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 420.187 Pk fin 574.183
380.000	500.000	500.000	-348.500	0.000	80.000					Izquierda Pk inicio 440.140 Pk fin 538.150
400.000	500.000	500.000	-348.500	0.000	80.000					
420.000	500.000	500.000	-348.500	0.000	80.000					
440.000	500.000	500.000	-348.500	0.000	80.000					
460.000	500.000	500.000	-348.500	0.000	80.000					
480.000	500.000	500.000	-370.364	0.000	80.000					
500.000	500.000	500.000	-466.853	0.000	80.000					
520.000	500.000	500.000	-630.962	0.000	80.000					
540.000	500.000	500.000	-972.109	0.000	80.000					
560.000	500.000	500.000	-2112.264	0.000	80.000					
580.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
600.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
620.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
640.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
660.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
680.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
700.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
720.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
740.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
760.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
780.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
800.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
820.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
840.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
860.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
880.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
900.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
920.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
940.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
960.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
980.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
1000.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
1020.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
1040.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					
1060.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000					

adelant.res

1080.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1100.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1120.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1140.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1160.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1180.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1200.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1220.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1240.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1260.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1280.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1300.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1320.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1340.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1360.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1380.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1400.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1420.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1440.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				
1460.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.973 Pk fin 1838.112
1480.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.831 Pk fin 1838.204
1500.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.677 Pk fin 1838.305
1520.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.508 Pk fin 1838.415
1540.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.325 Pk fin 1838.536
1560.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.123 Pk fin 1838.669
1580.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1741.399 Pk fin 1974.095
1600.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1741.045 Pk fin 1982.993
1620.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.654 Pk fin 2001.892
1640.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.219 Pk fin 2024.650
1660.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.810 Pk fin 2049.404
1680.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.090 Pk fin 2075.596
1700.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.012 Pk fin 2063.197
1720.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1740.260 Pk fin 2092.466
1740.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1760.853 Pk fin 2084.441
1760.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1783.364 Pk fin 2096.924
1780.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1801.519 Pk fin 2097.713
1800.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Derecha Pk inicio 1800.131 Pk fin 2096.135
1820.000	500.000	500.000	0.000	-7200.000	80.000				Derecha Pk inicio 1940.904 Pk fin 2051.942
1840.000	400.000	500.000	2145.014	-7200.000	80.000	60.000	Terraplén	5.532	2194.686
1860.000	340.000	500.000	802.927	-7200.000	80.000	54.000	Terraplén	5.507	2155.091
1880.000	320.000	500.000	494.348	-7200.000	80.000	52.000	Terraplén	5.629	2140.817
1900.000	300.000	500.000	357.337	-7200.000	80.000	50.000	Terraplén	5.630	2121.359
1920.000	280.000	500.000	351.500	-7200.000	80.000	48.000	Terraplén	5.525	2093.660
1940.000	280.000	500.000	351.500	-7200.000	80.000	48.000	Arcén Exterior	4.037	2090.216
1960.000	500.000	500.000	351.500	-7200.000	80.000				
1980.000	500.000	500.000	351.500	-7200.000	80.000				
2419.488									Izquierda Pk inicio 2296.986 Pk fin
2000.000	500.000	500.000	402.618	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2241.940 Pk fin
2428.971									
2020.000	500.000	500.000	585.687	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2241.182 Pk fin
2445.291									
2040.000	500.000	500.000	1076.157	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2221.838 Pk fin
2465.220									
2060.000	500.000	500.000	6700.335	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2223.376 Pk fin
2487.175									
2080.000	500.000	500.000	0.000	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2221.855 Pk fin
2510.670									
2100.000	500.000	500.000	0.000	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2245.649 Pk fin
2535.572									
2120.000	500.000	500.000	0.000	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2242.389 Pk fin
2538.121									
2140.000	500.000	500.000	0.000	-7200.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2240.898 Pk fin
2549.630									
2160.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2264.431 Pk fin 2578.776
2180.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2261.505 Pk fin 2569.716
2200.000	500.000	500.000	-10997.922	0.000	80.000				Izquierda Pk inicio 2280.330 Pk fin 2576.454

adelant.res

3540.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3560.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3580.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3600.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3620.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3640.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3660.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3680.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3700.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3720.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3740.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3760.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3780.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3800.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000
3820.000	500.000	500.000	0.000	0.000	80.000



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

VISIBILIDAD DE PARADA DE PARADA

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

***** ESTUDIO DE VISIBILIDAD *****

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio	V. Reducida	Obstáculo	Dist. Eje	PK Obstáculo	Visual fuera limites trazado
0.000	109.721	109.721	3.800%	0.000	0.000	0.348	80.000					
20.000	109.721	109.721	3.800%	0.000	0.000	0.348	80.000					
40.000	109.721	109.721	3.800%	-18368.768	0.000	0.348	80.000					
60.000	109.721	109.721	3.800%	-1645.486	0.000	0.348	80.000					
80.000	109.721	109.721	3.800%	-862.230	0.000	0.348	80.000					
100.000	109.721	109.721	3.800%	-584.582	0.000	0.348	80.000					
120.000	109.721	109.721	3.800%	-442.429	0.000	0.348	80.000					
140.000	110.070	110.070	3.595%	-356.041	-7200.000	0.348	80.000					
160.000	110.548	110.548	3.317%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
180.000	111.033	111.033	3.039%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
200.000	111.526	111.526	2.762%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
220.000	112.026	112.026	2.484%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
240.000	112.533	112.533	2.206%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
260.000	113.048	113.048	1.928%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
280.000	113.571	113.571	1.650%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
300.000	114.102	114.102	1.373%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
320.000	114.641	114.641	1.095%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
340.000	115.188	115.188	0.817%	-352.000	-7200.000	0.348	80.000					
360.000	115.579	115.579	0.621%	-352.000	0.000	0.348	80.000					
380.000	115.579	115.579	0.621%	-352.000	0.000	0.348	80.000					
400.000	115.579	115.579	0.621%	-352.000	0.000	0.348	80.000					
420.000	115.579	115.579	0.621%	-352.000	0.000	0.348	80.000					
440.000	115.579	115.579	0.621%	-352.000	0.000	0.348	80.000					
460.000	115.579	115.579	0.621%	-352.000	0.000	0.348	80.000					
480.000	115.579	115.579	0.621%	-373.864	0.000	0.348	80.000					
500.000	115.579	115.579	0.621%	-470.353	0.000	0.348	80.000					
520.000	115.579	115.579	0.621%	-634.462	0.000	0.348	80.000					
540.000	115.579	115.579	0.621%	-975.609	0.000	0.348	80.000					
560.000	115.579	115.579	0.621%	-2115.764	0.000	0.348	80.000					
580.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
600.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
620.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
640.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
660.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
680.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
700.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
720.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
740.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
760.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
780.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
800.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
820.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
840.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
860.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
880.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
900.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
920.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
940.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
960.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
980.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					
1000.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000					

1020.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1040.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1060.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1080.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1100.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1120.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1140.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1160.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1180.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1200.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1220.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1240.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1260.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1280.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1300.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1320.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1340.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1360.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1380.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1400.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1420.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1440.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1460.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1480.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1500.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1520.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1540.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1560.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1580.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1600.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1620.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1640.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1660.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1680.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1700.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1720.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1740.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1760.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1780.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1800.000	115.579	115.579	0.621%	0.000	0.000	0.348	80.000
1820.000	115.672	115.672	0.575%	0.000	-7200.000	0.348	80.000
1840.000	116.236	116.236	0.297%	2141.514	-7200.000	0.348	80.000
1860.000	116.808	116.808	0.020%	799.427	-7200.000	0.348	80.000
1880.000	117.390	117.390	-0.258%	490.848	-7200.000	0.348	80.000
1900.000	117.982	117.982	-0.536%	353.837	-7200.000	0.348	80.000
1920.000	118.583	118.583	-0.814%	348.000	-7200.000	0.348	80.000
1940.000	119.194	119.194	-1.092%	348.000	-7200.000	0.348	80.000
1960.000	119.815	119.815	-1.369%	348.000	-7200.000	0.348	80.000
1980.000	120.446	120.446	-1.647%	348.000	-7200.000	0.348	80.000
2000.000	121.088	121.088	-1.925%	399.118	-7200.000	0.348	80.000
2020.000	121.742	121.742	-2.203%	582.187	-7200.000	0.348	80.000
2040.000	122.406	122.406	-2.480%	1072.657	-7200.000	0.348	80.000
2060.000	123.082	123.082	-2.758%	6696.835	-7200.000	0.348	80.000
2080.000	123.770	123.770	-3.036%	0.000	-7200.000	0.348	80.000
2100.000	124.469	124.469	-3.314%	0.000	-7200.000	0.348	80.000
2120.000	125.182	125.182	-3.592%	0.000	-7200.000	0.348	80.000
2140.000	125.907	125.907	-3.869%	0.000	-7200.000	0.348	80.000
2160.000	126.115	126.115	-3.948%	0.000	0.000	0.348	80.000
2180.000	126.115	126.115	-3.948%	0.000	0.000	0.348	80.000
2200.000	126.115	126.115	-3.948%	-11001.422	0.000	0.348	80.000
2220.000	126.115	126.115	-3.948%	-3936.233	0.000	0.348	80.000
2240.000	126.115	126.115	-3.948%	-2397.528	0.000	0.348	80.000

parada.res

2260.000	125.668	125.668	-3.778%	-1724.031	4400.000	0.348	80.000
2280.000	124.495	124.495	-3.324%	-1346.131	4400.000	0.348	80.000
2300.000	123.356	123.356	-2.869%	-1104.244	4400.000	0.348	80.000
2320.000	122.248	122.248	-2.415%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2340.000	121.171	121.171	-1.960%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2360.000	120.124	120.124	-1.506%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2380.000	119.104	119.104	-1.051%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2400.000	118.112	118.112	-0.597%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2420.000	117.146	117.146	-0.142%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2440.000	116.205	116.205	0.312%	-1052.000	4400.000	0.348	80.000
2460.000	115.477	115.477	0.672%	-1106.804	0.000	0.348	80.000
2480.000	115.477	115.477	0.672%	-1349.940	0.000	0.348	80.000
2500.000	115.477	115.477	0.672%	-1730.287	0.000	0.348	80.000
2520.000	115.477	115.477	0.672%	-2409.653	0.000	0.348	80.000
2540.000	115.477	115.477	0.672%	-3969.044	0.000	0.348	80.000
2560.000	115.477	115.477	0.672%	-11261.793	0.000	0.348	80.000
2580.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2600.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2620.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2640.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2660.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2680.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2700.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2720.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2740.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2760.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2780.000	115.477	115.477	0.672%	0.000	0.000	0.348	80.000
2800.000	115.345	115.345	0.738%	0.000	5100.000	0.348	80.000
2820.000	114.572	114.572	1.130%	1864.807	5100.000	0.348	80.000
2840.000	113.814	113.814	1.522%	670.530	5100.000	0.348	80.000
2860.000	100.000	113.074	1.915%	408.144	5100.000	0.348	80.000
2880.000	112.348	112.348	2.307%	298.000	5100.000	0.348	80.000
2900.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
2920.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
2940.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
2960.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
2980.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
3000.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
3020.000	111.739	111.739	2.642%	298.000	0.000	0.348	80.000
3040.000	111.739	111.739	2.642%	299.321	0.000	0.348	80.000
3060.000	111.739	111.739	2.642%	420.391	0.000	0.348	80.000
3080.000	111.739	111.739	2.642%	704.102	0.000	0.348	80.000
3100.000	111.739	111.739	2.642%	2148.638	0.000	0.348	80.000
3120.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3140.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3160.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3180.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3200.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3220.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3240.000	111.739	111.739	2.642%	-12123.841	0.000	0.348	80.000
3260.000	111.739	111.739	2.642%	-735.947	0.000	0.348	80.000
3280.000	111.739	111.739	2.642%	-380.430	0.000	0.348	80.000
3300.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3320.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3340.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3360.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3380.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3400.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3420.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3440.000	111.739	111.739	2.642%	-267.000	0.000	0.348	80.000
3460.000	111.739	111.739	2.642%	-398.298	0.000	0.348	80.000
3480.000	111.739	111.739	2.642%	-806.275	0.000	0.348	80.000

parada.res

74.905 Terreno

7.189

2910.455

3500.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3520.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3540.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3560.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3580.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3600.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3620.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3640.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3660.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3680.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3700.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3720.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3740.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3760.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3780.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3800.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000
3820.000	111.739	111.739	2.642%	0.000	0.000	0.348	80.000

parada.res

Anejo N° 5.- CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- CLIMATOLOGÍA	4
2.1.- INTRODUCCIÓN	4
2.2.- VALORES CLIMÁTICOS SIGNIFICATIVOS	4
2.3.- CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO	5
2.3.1.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	8
3.- HIDROLOGÍA	8
3.1.- INTRODUCCIÓN	8
3.2.- ESTRUCTURAS	9
3.2.1.- INTRODUCCIÓN	9
3.2.2.- OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO	9
3.2.2.1.- FÓRMULA DE ZAPATA	9
3.3.- DRENAJE TRANSVERSAL	10
3.3.1.- BASES DE DISEÑO	10
3.3.2.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	11
3.3.3.- METODOLOGÍA DE ANÁLISIS. METODO RACIONAL 5.2-I.C	11
3.3.4.- CAUDALES DE DISEÑO	17
3.4.- DRENAJE LONGITUDINAL	18
3.4.1.- BASES DE DISEÑO	18
4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS	20
4.1.- ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO SEGRE	20
4.2.- DRENAJE TRANSVERSAL	21
4.2.1.- CRITERIOS DE PROYECTO	21
4.2.2.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	22
4.3.- DRENAJE LONGITUDINAL	23
4.3.1.- METODOLOGÍA	23
4.3.2.- CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CUNETAS	24

APÉNDICE N° 5.1.- PLANO DE CUENCAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

APÉNDICE N° 5.2.- TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN

APÉNDICE N° 5.3.- ESTIMACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

APÉNDICE N° 5.4.- CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la descripción del proceso de diseño y dimensionamiento de los elementos de drenaje proyectados en el trazado de la Variante de la carretera C-14 a su paso por Oliana

El primer paso consiste en la recopilación de los datos climáticos existentes en la zona, en un segundo apartado se incluye el análisis de la hidrología resultante de los datos anteriores con la definición de sus parámetros y caudales de diseño, y finalmente, se diseñan y dimensionan los elementos de drenaje, con criterios de funcionalidad, durabilidad y mantenimiento prácticamente nulo.

De esta forma diseñando un drenaje transversal y longitudinal de la plataforma adecuado se evitará que circule agua por el pavimento, que inunde terrenos colindantes o que se vean interrumpidos cursos naturales de agua.

El presente anejo comprende los siguientes apartados:

- *Climatología:* en el que se analizan las variables climáticas de la zona de estudio en base a estaciones meteorológicas representativas de la misma.
- *Hidrología:* en él, se realiza un estudio de las características hidrogeológicas del ámbito de proyecto; definiendo los métodos hidrológicos de cálculo de caudales de diseño que son empleados en el dimensionamiento de los diferentes elementos de drenaje y estructuras.
- *Cálculo hidráulico:* en él se realizan los siguientes estudios:
 - *Estructuras:* en el que se lleva a cabo una comprobación de la capacidad hidráulica de desagüe de las estructuras que es necesario incluir como consecuencia del cruce de la traza con los cursos fluviales que encuentra a su paso.
 - *Drenaje transversal:* para el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal (caños, marcos y otros).
 - *Drenaje longitudinal:* en él, se lleva a cabo el dimensionamiento de los elementos de desagüe longitudinal necesarios: cunetas, colectores, pozos, ...

2.- CLIMATOLOGÍA

2.1.- INTRODUCCIÓN

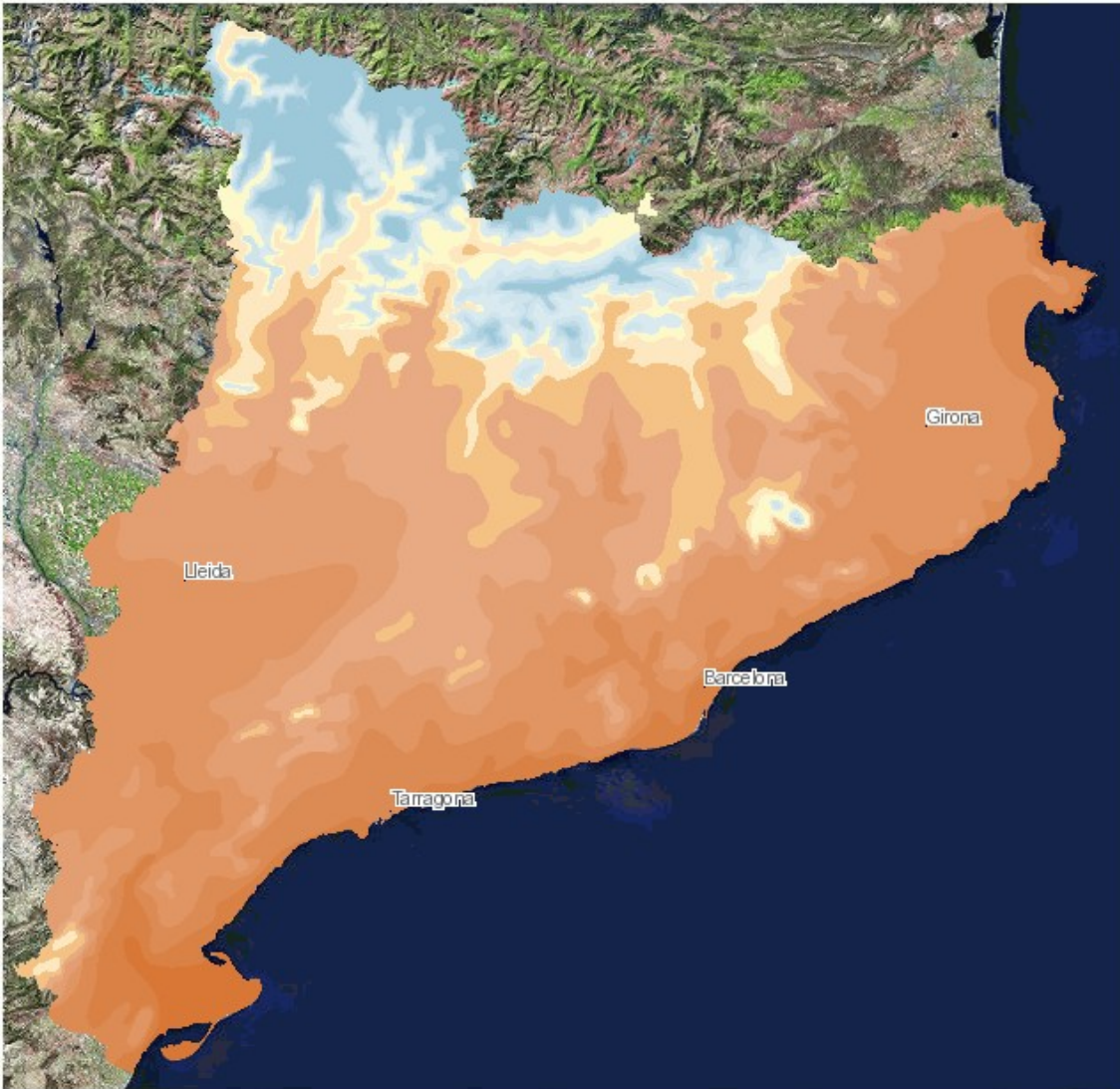
El presente apartado tiene por objeto la caracterización climatológica y pluviométrica de la zona de implantación de la obra, al objeto de que sus resultados sirvan como base para el desarrollo de fases posteriores de diseño.

Ciertos datos climatológicos, como valores de temperatura media y extrema, precipitaciones totales y máximas, dirección y fuerza del viento, horas de insolación y humedad relativa constituyen la base para una adecuada caracterización climática de la zona estudiada.

Los datos climatológicos se han obtenido del Atlas Nacional de Cataluña del ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya)

2.2.- VALORES CLIMÁTICOS SIGNIFICATIVOS

A continuación se presentan los siguientes mapas climatológicos: 1-Temperatura media anual, 2-Amplitud Térmica, 3- Precipitación media anual, 4-Irradación global diaria(media anual).



Atles Nacional de Catalunya

Temperatura mitjana anual



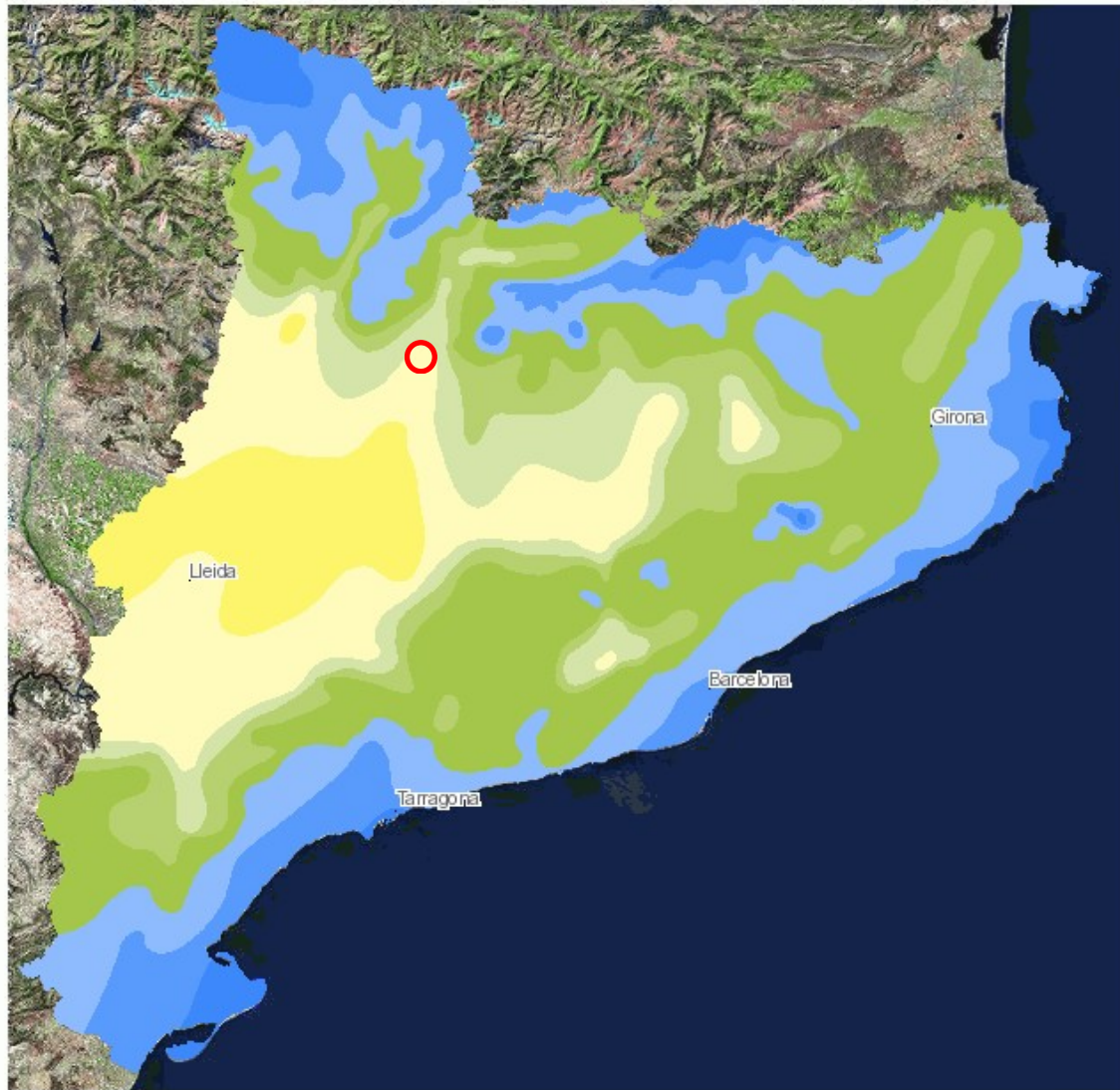
Fonts de la informació

- Departament de Medi Ambient i Habitatge
- Institut Cartogràfic de Catalunya

Coordenades de la cantonada inferior
esquerra del mapa: 207670, 4443055
Sistema de referència:



Amplitud tèrmica anual



Fonts de la informació

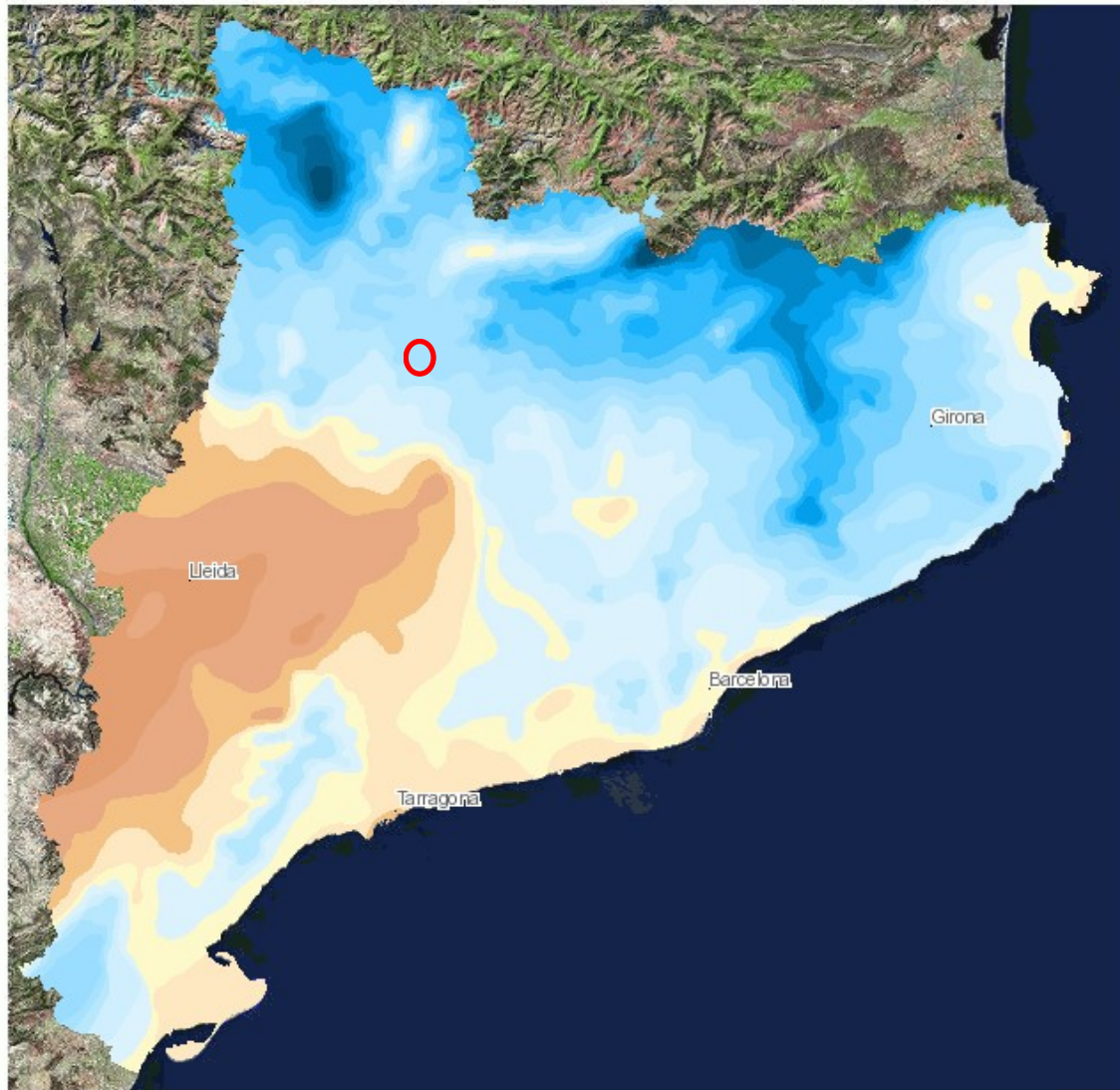
- Departament de Medi Ambient i Habitatge
- Institut Cartogràfic de Catalunya

Coordenades de la cantonada inferior
esquerra del mapa: 207670, 4455387
Sistema de referència:



Atles Nacional de Catalunya

Precipitació mitjana anual



Fonts de la informació

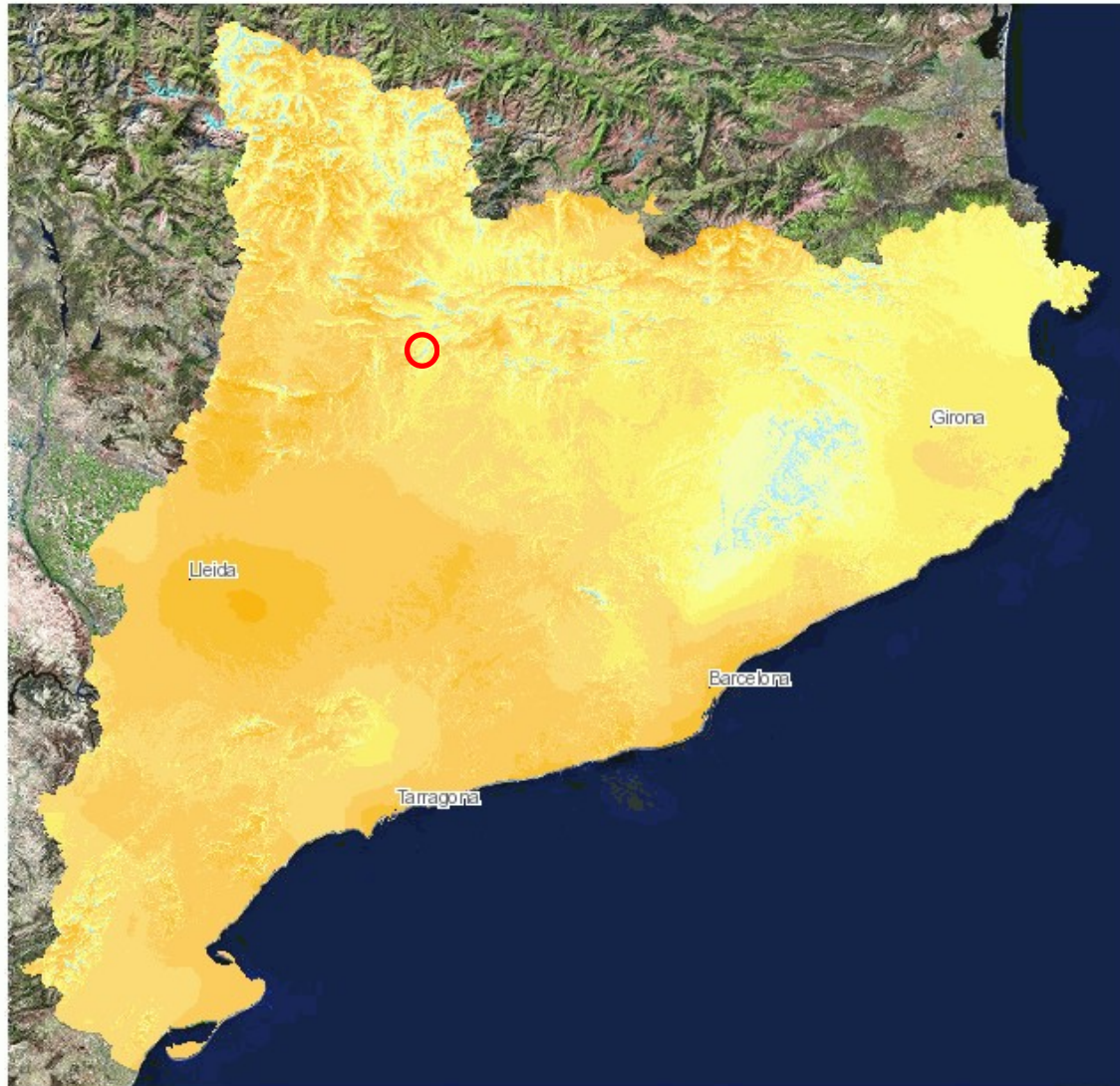
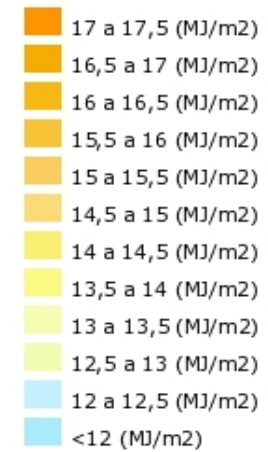
- Departament de Medi Ambient i Habitatge
- Institut Cartogràfic de Catalunya

Coordenades de la cantonada inferior
esquerra del mapa: 207670, 445387
Sistema de referència:



Atles Nacional de Catalunya

Irradiació global diària, mitjana
anual



Fonts de la informació

- Departament de Medi Ambient i Habitatge
- Institut Cartogràfic de Catalunya

Coordenades de la cantonada inferior
esquerra del mapa: 207670, 4471667
Sistema de referència:



2.3.- CÁLCULO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO

Se describe en este apartado el cálculo de las precipitaciones máximas diarias por el procedimiento recogido en la publicación “Maximas llluvias diarias en la España peninsular”, elaborada en 1999 por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del C.E.D.E.X.

Esta publicación sustituye a la anterior “Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día” (1978), introduciendo sensibles mejoras al cálculo, como son la aportación de nuevos datos y la aplicación de nuevas tecnologías estadísticas y de tratamientos de información geográfica (SIG, Sistemas de Información Geográfica).

Este método permite obtener de una forma rápida las máximas precipitaciones en cualquier lugar de la España peninsular, con solo conocer sus coordenadas geográficas ó U.T.M., en función de los distintos periodos de retorno.

En el anejo 1 de la publicación “Máximas llluvias diarias en la España Peninsular” se incluyen una serie de mapas en los que se representan tanto las Isolíneas del coeficiente de variación C_v como las del valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual.

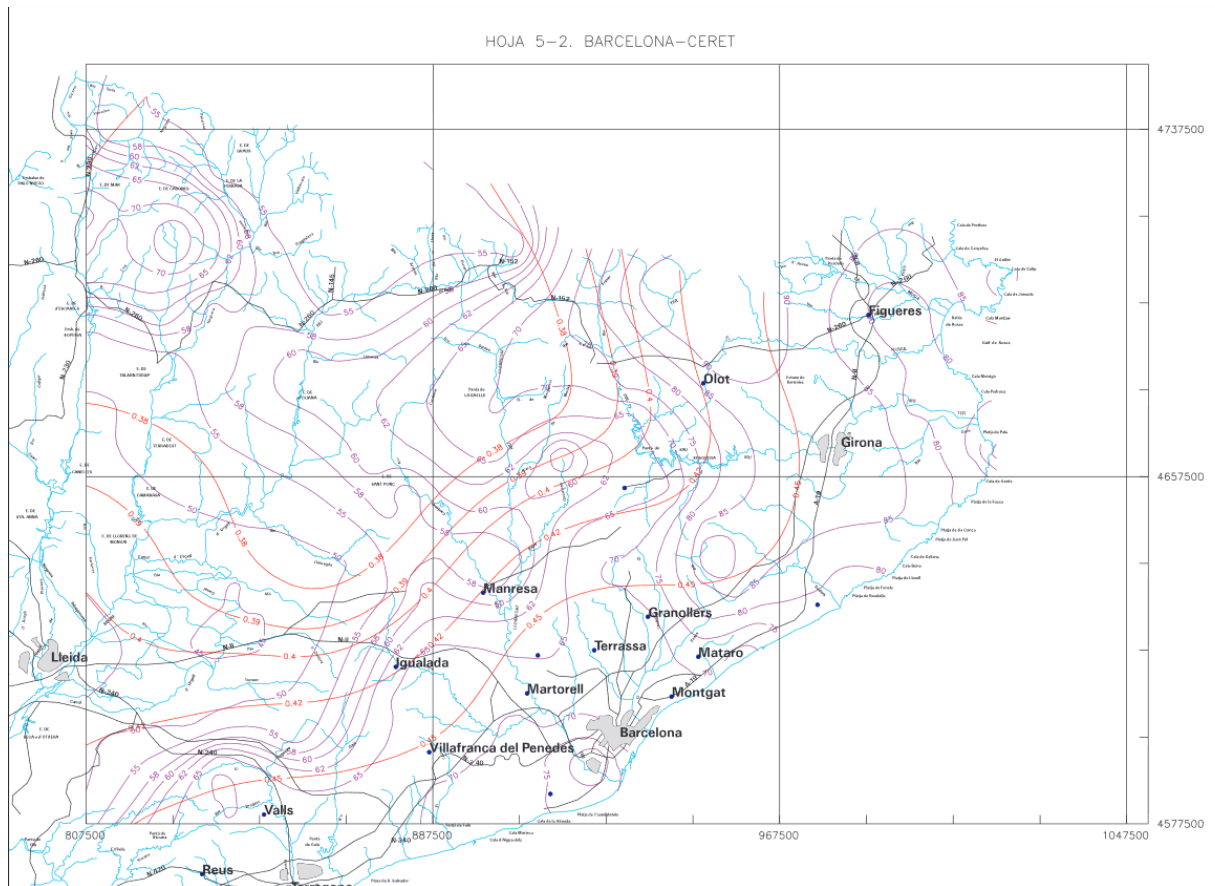
La base de representación es la serie 4C del Servicio Geográfico del Ejército (escala original 1:400.000) además dichos planos cuentan con la red hidrográfica obtenida a partir de la base de datos 1:1.000.000 del Instituto Geográfico Nacional y la red de carreteras y poblaciones con el objeto de servir de ayuda a la localización del punto de estudio.

El proceso operativo de obtención de los cuantiles para distintos periodos de retorno a partir de estos mapas es el siguiente:

- 1) Localización en los planos del punto geográfico deseado.
- 2) Estimación mediante las Isolíneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio \bar{P} de la máxima precipitación diaria anual.
- 3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , obtención del cuantil regional Y_t (también denominado “Factor de Amplificación K_T ” en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” de 1997), mediante la figura 3.3 o el uso de la tabla 7.1.

- 4) Realizar el producto del cuantil regional Y_t por el valor medio \bar{P} obteniéndose X_t , es decir, el cuantil local buscado (también denominado P_T en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” de 1997).

A continuación se recoge el mapa de isóneas de precipitación media y coeficiente C_v de la zona de estudio, obteniéndose los siguientes valores: $P_m = 60$ mm, $C_v = 0,38$.



C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t , de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

2.3.1.- PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se recogen en una tabla los resultados obtenidos para los diferentes periodos de retorno..

Periodo de Retorno T (años)	Precipitación diaria Máxima (mm)
2	54,85
5	74,40
10	88,14
25	107,58
50	123,12
100	139,62
500	180,84

3.- HIDROLOGÍA

3.1.- INTRODUCCIÓN

Es objeto del estudio hidrológico la determinación de los caudales de diseño a utilizar en el cálculo de obras de drenaje.

En este apartado se analiza el drenaje transversal de la traza proyectada, es decir, el referido a todos aquellos cauces y cuencas que interceptan la misma y que, para su restitución, son desaguados por medio de tubos o estructuras.

Se entiende por periodo de retorno el tiempo que, como media, transcurre entre dos sucesos de iguales características en magnitud. Es decir, el periodo de retorno de un caudal es T cuando como media, es superado una vez cada T años.

Evidentemente, a mayor valor del periodo de retorno, mayor será el valor del caudal esperado, y como consecuencia mayor será el coste de las obras que será necesario proyectar para evacuar sin daños estos caudales.

Procurando optimizar técnica y económicamente las obras proyectadas, la Instrucción 5.2-IC establece unos valores mínimos para el periodo de retorno que deben tenerse en cuenta para fijar el caudal de dimensionamiento de las obras de drenaje.

Se calcularán los caudales de las cuencas que afectan a la carretera para periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

En función del elemento de drenaje que se estudie se adoptarán los siguientes valores de periodo de retorno para su diseño:

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERÍODO DE RETORNO T (años)
Elementos de drenaje superficial y de las márgenes	25
Obras de drenaje transversal tradicionales	100
Obras de drenaje singulares (estructuras)	500
Encauzamientos	100

3.2.- ESTRUCTURAS

3.2.1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del presente apartado es el cálculo del caudal de avenida Q_{500} bajo la estructura, definida sobre el río Segre.

3.2.2.- OBTENCIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

Para calcular las avenidas del río Segre para un periodo de retorno de 100 y 500 años se define primeramente la cuenca hidrográfica y con este dato se pueden utilizar a continuación diversos procedimientos empíricos, en este caso se ha decidido utilizar la fórmula de Zapata.

3.2.2.1.- Fórmula de Zapata

La fórmula de Zapata facilita unos resultados sencillos de obtener y de una precisión adecuada.

$$Q = 7 [\log(T) + 1] S^{0.6}$$

donde:

- Q, es el caudal de avenida para un periodo de retorno de T = 100 y T = 500 años, expresado en m³/seg.
- S, superficie de la cuenca en km².

En el presente caso, con la superficie definida, se obtiene un caudal para los dos periodos de retorno de:

CUENCA RÍO SEGRE	
Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Q ₅₀₀ (m ³ /s)
1553	2753

3.3.- DRENAJE TRANSVERSAL

3.3.1.- BASES DE DISEÑO

En este apartado se tratan de establecer los valores correspondientes a las máximas avenidas que tienen probabilidad de presentarse en las pequeñas cuencas interceptadas por el tramo de la variante.

Dado la pequeña dimensión de las cuencas de aportación, se utiliza el denominado Método Racional para evaluar los caudales de diseño de las obras de drenaje según la Instrucción 5.2.- IC Drenaje Superficial del Ministerio de Fomento.

Los criterios más importantes, que se adoptan como base de diseño, son los siguientes:

El período de retorno para el cálculo de las ODT debe ser de T=100 años.

También hay que tener presente la recomendación en la que el Plan Hidrológico establece que en el supuesto de que sea inevitable la cobertura de un cauce, si la cuenca drenada supera los 0,5 Km² y hasta 1 Km², la sección será visitable con una altura de al menos 2,00 m y una anchura no inferior a 2,00 m. Sin embargo, no hemos de olvidar que en la mayor parte de los casos en los que no es preceptiva la construcción de una estructura, los caudales

asociados a los cauces naturales interceptados por la carretera no son excesivamente elevados, y pueden ser desaguados sin problemas mediante el empleo de soluciones prefabricadas de sección circular (caños), accesibles cuando sus dimensiones superan los 1500 mm de diámetro.

3.3.2.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La configuración de la red hidrográfica que afecta al ámbito de estudio en este caso, se puede dividir en dos zonas muy diferenciadas. Hasta llegar al puente sobre el río Segre el trazado de la variante atraviesa zonas de cultivo estando en todo momento en terraplén. Una vez pasado el río Segre el trazado transcurre por una zona donde se suceden terraplenes y desmontes en roca.

En la zona de la huerta de Oliana existen una serie de canales que serán interceptados por la traza de la carretera y que requerirán obras de drenaje transversal, en este caso caños de 1500mm. Además para no cortar los caminos que interceptan a la traza se han proyectado 9 pontones de 8m de anchura y 5,5m que además dicha función también actuarán como obras de drenaje transversal.

Las cuencas vertientes tenidas en cuenta para el cálculo de caudales asociados a las obras de drenaje transversal necesarias para el trazado estudiado se adjuntan en el **Apéndice nº 5.1.- Plano de Cuencas de Drenaje**. Se supone que el pueblo de Oliana ya tiene un sistema de saneamiento por lo que como cuencas que afecten al dimensionamiento del drenaje transversal se han considerado las que empiezan en el límite de la población.

3.3.3.- METODOLOGÍA DE ANÁLISIS. METODO RACIONAL 5.2-I.C

Debido a las pequeñas dimensiones de las cuencas interceptadas por el tronco de la carretera se utilizara únicamente el Método Racional.

Según la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" el cálculo de los caudales de diseño se realiza mediante la aplicación del Método Racional Modificado (hidrometeorológico).

Según el método Racional el caudal en el punto de desagüe de una cuenca viene determinado por la expresión:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,0}$$

en la que:

Q = Caudal en m³/seg.

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.

A = Área de la cuenca en Km².

I_t = Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h).

Se analizan a continuación cada uno de los elementos que componen la fórmula anterior, siguiendo la Instrucción mencionada anteriormente.

La intensidad media de precipitación (I_t) viene dada por la expresión:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

en la que:

I_d: Intensidad media diaria de precipitación para el período considerado en mm/h.

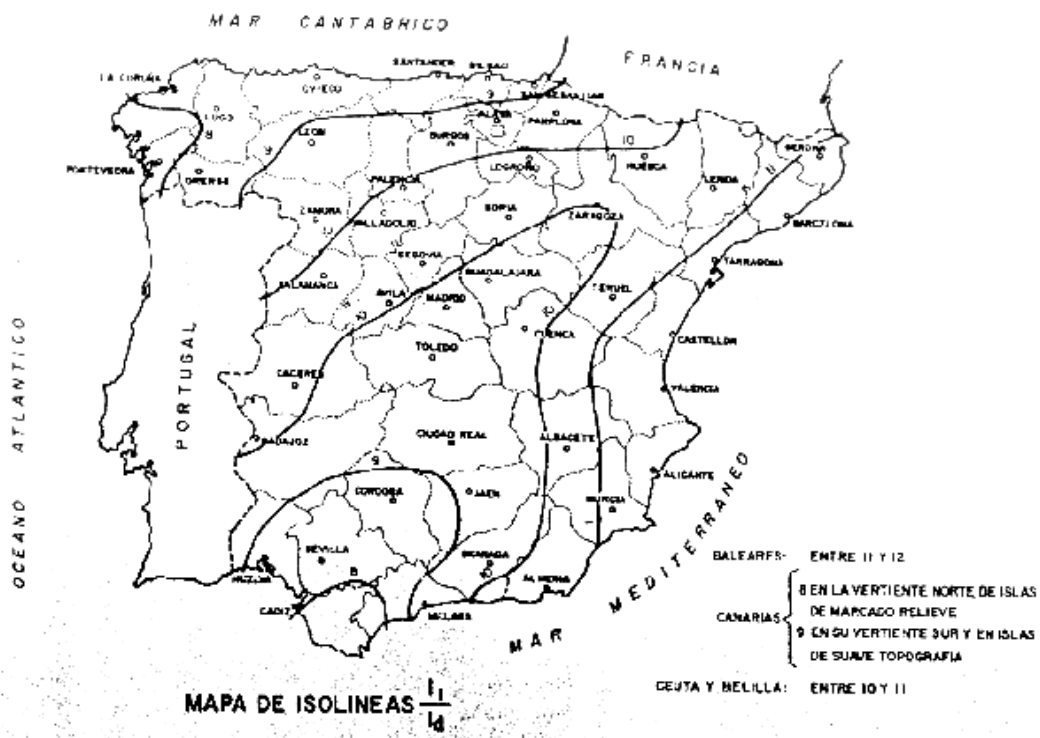
$$I_d = P_d/24$$

P_d: Intensidad horaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado expresado en mm/día.

t: Duración del intervalo (tiempo de concentración) al que se refiere I_t, expresado en horas.

I₁: Intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno.

La relación $\left(\frac{I_1}{I_d} \right)$ se obtiene del mapa de isolíneas de la figura que se muestra a continuación. En este caso se toma $\left(\frac{I_1}{I_d} \right) = 10,5$



En cuanto al tiempo de concentración se utiliza la expresión:

$$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76}$$

siendo:

T_c: Tiempo de concentración en horas.

L: Longitud del cauce principal en Km.

J = H/L pendiente media del cauce en tanto por uno.

H: Desnivel máximo en Km.

Los valores de L y H se obtienen de los planos topográficos para cada una de las cuencas en que queda dividida la cuenca total.

En el **Apéndice 5.2.- Tiempos de Concentración** se calcula T_c para cada una de las cuencas.

El coeficiente de escorrentía se obtiene de la expresión:

$$C = \frac{[(Pd/Po) - 1] * [(Pd/Po + 23)]}{[(Pd/Po + 11)]^2}$$

Siendo:

P_d : Precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado.

P_o : Umbral de escorrentía, en mm., obtenido en función de las pendientes del terreno, características hidrológicas, tipo y uso del suelo.

El umbral de escorrentía P_o (mm) depende del uso del terreno, de la pendiente y características hidrológicas del mismo. Por otro lado, este valor inicial P_o (mm) debe ser multiplicado por un factor de corrección, que depende del área geográfica en el que se realice el estudio (ver mapa página siguiente). En este caso el factor de corrección tiene un valor de 2,4.

A continuación se presentan las tablas de datos para el cálculo del umbral de escorrentía P_o (mm).



Figura 2.5.

Tabla 2.1
Continuación

**Estimación inicial del umbral de escorrenría
Po (mm)**

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
	< 3	N	28	17	11	8
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R/N	30	19	13	10
	< 3	R	37	20	12	9
Praderas	≥ 3	N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Plantaciones regulares aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
	< 3	Media Buena Muy buena	53 * 33 * 41	23 * 18 * 22	14 * 13 * 15	9 * 10 * 16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.).	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
	< 3	Media Buena	* 34 * 42	19 * 14 * 22	14 * 15 * 16	10 * 11 * 15
Muy clara Clara Media Espesa Muy espesa	≥ 3	Muy clara Clara Media Espesa Muy espesa	40 * 60 * 34 * 47 * 65	17 * 24 * 34 * 31 * 43	8 * 14 * 22 * 23 * 33	5 * 10 * 16 * 23 * 33

Notas:

1. N: denota cultivo según las curvas de nivel.
R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente.
2. *: denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.
3. Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3%.

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTÍA (mm)
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Tabla 2.2

Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrenría

GRUPO	INFILTRACIÓN (cuando están muy húmedos)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franco-arcilloso-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcilloso Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

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

Tabla 2.1.

Estimación inicial del umbral de escorrentía Po (mm)

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12

Nota: N: denota según las curvas de nivel
R: denota cultivos según la línea de la máxima pendiente

Diagrama triangular para determinación de la textura

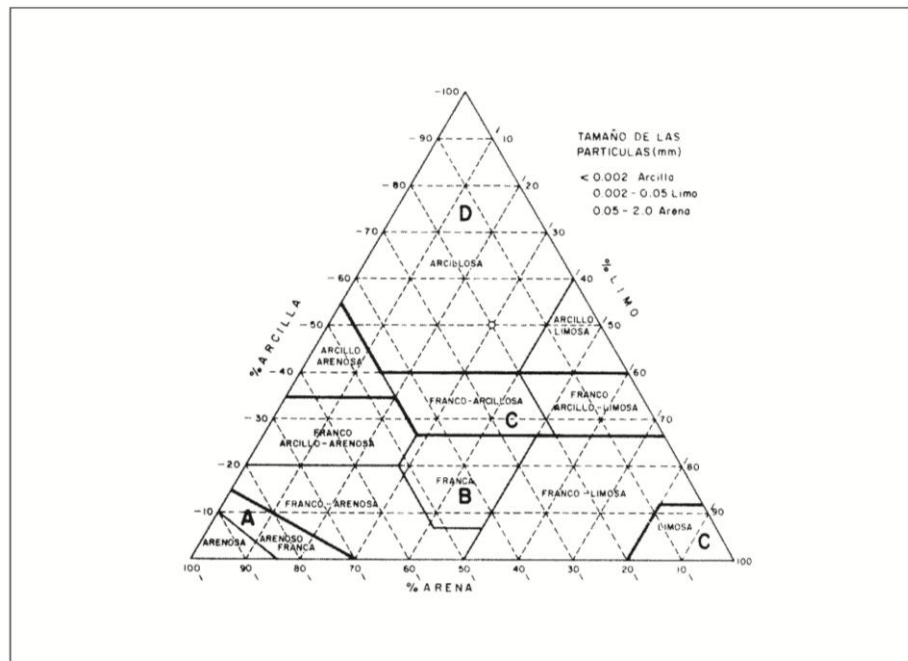


Figura 2.6

El cálculo del umbral de escorrentía es independiente para cada una de las subcuencas vertientes. En cada subcuenca, se analizan los tipos de terreno, texturas y pendientes existentes, calculando un umbral de escorrentía ponderado en función de las áreas, es decir:

$$P_{ox} = F \times \frac{\sum P_{0,xi} \times A_{xi}}{\sum A_{xi}}$$

siendo:

P_{ox} : Umbral de escorrentía en la subcuenca x

P_{oxi} : Umbral de escorrentía del área i dentro de la subcuenca x

A_{xi} : Área i dentro de la subcuenca x

F: Factor de corrección. $F=2,40$.

En el **Apéndice 5.3.- Estimación del umbral de escorrentía** se incluyen los cálculos de P_0 para cada una de las cuencas obteniéndose los siguientes resultados:

UMBRAL DE ESCORRENTÍA	
CUENCA	P_0 (mm)
1	52,80
2	52,80
3	52,80
4	48,00
5	48,00
6	48,00

3.3.4.- CAUDALES DE DISEÑO

Conforme al apartado 2.8.4. la precipitación máxima en 24h adoptada para los diferentes periodos de retorno considerados es la siguiente:

Periodo de Retorno T (años)	P_{24} (mm) máxima adoptada
2	54,85
5	74,40
10	88,14
25	107,58
50	123,12
100	139,62
500	180,84

A partir de los valores de P_{24} y P_0 según lo recogido en el apartado 3.3.3., se obtiene el coeficiente de escorrentía para cada periodo de retorno.

Aplicando el Método Racional se obtiene la intensidad media de precipitación (I_i) para un periodo de retorno considerado a partir de los valores de la precipitación máxima diaria.

En el **Apéndice nº 5.4.- Cálculo de caudales de Diseño** se incluyen los cálculos para cada una de las cuencas y para los distintos periodos de retorno, para el caso de las Obras de Drenaje Transversal se utilizará $T=100$ años.

3.4.- DRENAJE LONGITUDINAL

3.4.1.- BASES DE DISEÑO

El drenaje longitudinal está constituido por todos aquellos elementos y obras complementarias cuya dirección coincide sensiblemente con la de la calzada.

El drenaje longitudinal se proyecta como una red de cunetas que recoge la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera y de los márgenes que vierten a ella, conduciéndola posteriormente a la obra de drenaje transversal (O.D.T.) más próxima, o dándole salida mediante otros sistemas tales como arquetas de desagüe transversal, bajantes, etc., allí donde no fuera posible conectar con dichas O.D.T.

Para su diseño, deben tenerse en cuenta factores tales como los siguientes:

- *Topográficos*: posición de la explanación respecto al terreno contiguo, situación de las obras de drenaje transversal y de los pasos previstos, transiciones de peralte, así como puntos altos y bajos.
- *Climatológicos*: régimen de lluvias.
- *Hidrológicos*: aportación y desagüe de aguas superficiales.
- *Geológicos y geotécnicos*: naturaleza y condiciones de los suelos, permeabilidad, etc.

En cualquiera de los casos, la Instrucción 5.2.-IC recomienda elegir soluciones sencillas, robustas y de fácil mantenimiento.

De acuerdo con dicha Instrucción, el drenaje superficial comprende entre otros elementos los de recogida de aguas pluviales o de deshielo procedentes de la plataforma y sus márgenes

mediante caces y/o cunetas (que desembocan en arquetas, pozos u otras cunetas, y bajantes en los terraplenes).

Los elementos que constituyen el drenaje longitudinal de la plataforma y márgenes en el caso que nos ocupa son:

- Cunetas:
 - De desmonte
 - De guarda
- Bordillos
- Bajantes
- Arquetas y pozos

Las cunetas de desmonte son las encargadas de recoger y conducir las aguas de la calzada así como de los desmontes anejos a la vía.

Las cunetas de guarda de desmonte se colocan en la cabeza del mismo y lo protegen de la erosión del agua de escorrentía, siempre que el desmonte se ejecute sobre suelo y no sobre roca.

Las cunetas empleadas son las siguientes:

- Cuneta tipo A-2 en el tronco

Anchura: 0,65 m

Calado: 0,15 m

Taludes: izquierdo 1V/10H derecho 5V/1H

- Cuneta de guarda

Anchura: 1,0 m

Calado máximo: 0,30 m

Taludes: 3V/1H

El drenaje superficial en terraplenes que lo requieran, se realiza mediante la colocación de un bordillo situado en la parte exterior del arcén, actuando como borde de cuneta. Así

mismo, serán dispuestas una serie de bajantes distribuidas a lo largo de los terraplenes cada 50m, con el fin de evitar la acumulación de agua en puntos bajos y en la plataforma.

Para la evacuación de las aguas infiltradas se colocará bajo la cuneta tipo A-2 un dren ranurado de PVC de 110 mm. de diámetro. La generatriz superior del dren estará situado a una distancia ≥ 10 cm. con respecto a la rasante inferior de la explanada y con un ancho de zanja de 0,50 m. Dicha zanja se rellenará con material drenante y se colocará geotextil como elemento de separación y filtro.

4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

4.1.- ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO SEGRE

Comprenden estos cálculos la estimación de la máxima avenida previsible de 500 años del **Río Segre** en el punto de ubicación de las obras y posterior análisis de las condiciones hidráulicas adecuadas para la evacuación de dicha avenida a través del puente.

Conforme el apartado 3.2.2 el caudal de diseño para la avenida de 500 años es $Q_{500} = 2753 \text{ m}^3/\text{s}$.

Se estudia la capacidad de desagüe de la sección bajo el puente, teniendo en cuenta la existencia de una pila en el centro del cauce y además de acuerdo a la normativa del dominio público hidráulico se tiene que dejar un resguardo:

Tabla 8. Resguardos para el diseño de puentes

Cuenca (km ²)	Resguardo (m)
5	0,15
10	0,25
25	0,40
50	0,50
100	0,75
1.000	1,00
2.000	1,50

Para estar del lado de la seguridad se ha decidido comprobar la capacidad de desagüe dejando el máximo resguardo (1,5m).

Según la Fórmula de Bazin el caudal desaguado es:

$$Q = \Omega \times V \quad \text{con} \quad V = \frac{87\sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}} \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

Siendo:

Q= Caudal desaguado (m³/s)

V= Velocidad media (m/s)

γ = Coeficiente de rugosidad $\gamma = 1,75$ para cauces naturales.

i = Pendiente longitudinal media del cauce (i=0,005 m/m).

Ω = Área hidráulica (m²)

R= Radio Hidráulico (m) $R = \frac{\Omega}{P}$ siendo P el perímetro mojado.

$$\left. \begin{array}{l} \Omega = 1192,88 \text{ m}^2 \\ P = 376 \text{ m} \\ R_h = 3,172 \text{ m} \end{array} \right\} \quad Q = 4724.87 \text{ m}^3/\text{s}; \quad V = 3,96 \text{ m/s}$$

A la vista de los resultados, la capacidad de desagüe es superior al caudal de la Q₅₀₀ por lo que se demuestra que la estructura no se ve comprometida por la avenida de los 500 años.

4.2.- DRENAJE TRANSVERSAL

4.2.1.- CRITERIOS DE PROYECTO

El objetivo principal es el de proporcionar continuidad a la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, ríos y arroyos), permitiendo de este modo, su paso bajo la carretera.

También se utiliza esta red de drenaje para desaguar las aguas provenientes de la plataforma de la vía y sus márgenes, completándola con cuantos caños sean necesarios, de acuerdo con los resultados del cálculo.

Las obras de drenaje transversal, deberán coincidir, en la medida de lo posible, en planta y perfil, con el cauce natural de la corriente de agua. El motivo no es otro que evitar alterar las condiciones hidráulicas de la corriente, así como problemas de aterramientos y erosiones.

4.2.2.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Con el fin de realizar la comprobación de la capacidad hidráulica de las obras de drenaje transversal, se aplican las fórmulas de Manning-Strickler y la ecuación de continuidad:

$$V = K * R^{2/3} * J^{1/2}$$

$$Q = S * V = K * S * R^{2/3} * J^{1/2} = 1/n S * R^{2/3} * J^{1/2}$$

Siendo:

Q: Caudal en m³/seg

n: Coeficiente de rugosidad de Manning

S: Área de la sección en m².

R = S/P: Radio hidráulico en m.

P: Perímetro mojado en m.

J: Pendiente de la línea de carga

Tal y como ya fue expuesto, se recomienda que la velocidad del agua sea superior a 0,50-0,75 m/s para evitar sedimentaciones.

Los criterios adoptados para el cálculo son los siguientes:

- Calado máximo: 0,75 D.
- Velocidad máxima del agua: 6,0 m/s.
- Velocidad mínima del agua: 0,50 m/s.

Los parámetros fundamentales utilizados en los cálculos de los caños serán:

Teta: ángulo central (radianes).

Y: calado (m).

R: radio de la obra de drenaje (m).

Sm: Superficie mojada (m²)

Pm: Perímetro mojado (m)

Rh: Radio hidráulico (m)

4.3.- DRENAJE LONGITUDINAL

4.3.1.- METODOLOGÍA

Se ha proyectado cuneta tipo A-2 basándose en los siguientes argumentos:

- Se ha optado por esta cuneta A-2 o de bordillo porque es la más apropiada para este tipo de carreteras.
- Este tipo de cunetas es totalmente montable, por lo que serviría ocasionalmente como zona de estacionamiento provisional en caso de averías de vehículos, al carecer la carretera de arcén.
- En contraposición, estas cunetas presentan una baja capacidad de desagüe, dado su escaso calado, lo que obliga a poner obras de drenaje transversal más próximas entre sí.
- Para evitar que la escorrentía de la plataforma vaya hacia el talud del terraplén se dispone un caz de coronación limitado por un bordillo que se desagua a unas bajantes colocadas cada 50m.
- La velocidad de circulación del agua por las cunetas depende directamente de la rugosidad de los paramentos de las mismas.
- La rugosidad de la superficie es función del tamaño y forma de los granos del material que constituye el perímetro mojado y que producen un efecto retardante sobre el flujo. Esto es a menudo considerado como el único factor al seleccionar un coeficiente de rugosidad como el de Manning, pero actualmente sólo es uno de los factores importantes.
- Se ha encontrado que los valores del coeficiente de rugosidad para estos canales varían con la forma y sección transversal del canal, la pendiente del lecho del mismo, y la profundidad del flujo. Comparando los canales, y siendo los demás factores iguales, la menor profundidad media da el valor más alto del coeficiente de rugosidad. Así un canal triangular tiene un valor más alto que un canal trapezoidal, y un canal ancho tiene un valor más bajo que un canal angosto.
- Podemos considerar que el hormigón a disponer en obra tendrá un coeficiente de rugosidad de 0,013. La puesta en obra del mismo, se realizará de tal modo que no

será hormigón vibrado, de modo que si aún se advirtiese la existencia de lechada en su superficie, se proceda al cepillado de la misma con un cepillo metálico de púas.

4.3.2.- CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CUNETAS

La capacidad hidráulica de los elementos de desagüe se calcula mediante la aplicación de la fórmula de Manning-Strickler:

$$V = K \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$Q = S \times V = K \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2} = 1/n \times S \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

Siendo:

Q: Caudal en m³/seg.

n: Coeficiente de rugosidad de Manning.

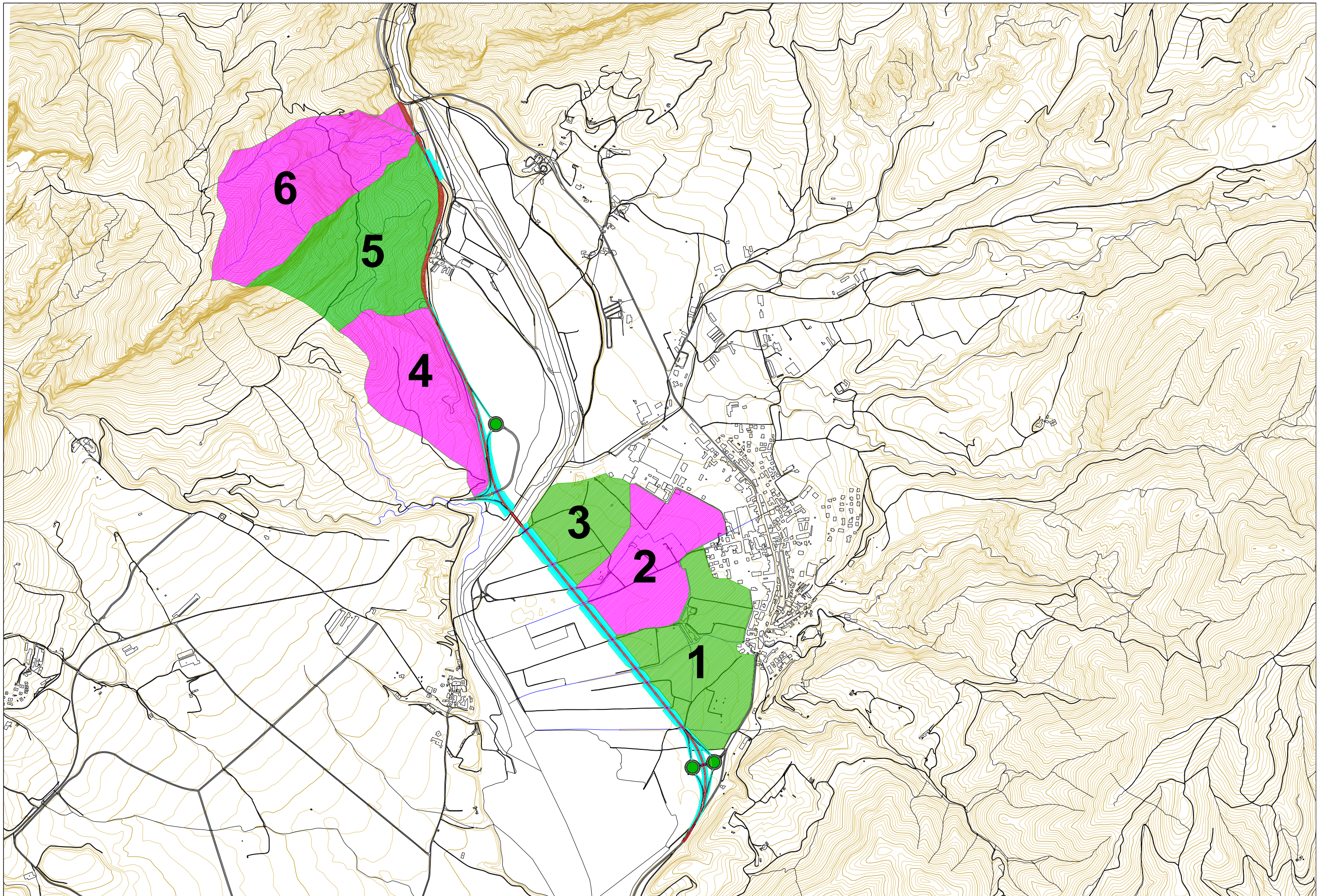
S: Área de la sección en m².

R = S/P: Radio hidráulico en m.

P: Perímetro mojado en m.

J: Pendiente de la línea de carga.

Apéndice N° 5.1.- PLANO DE CUENCAS DE DRENAJE TRANSVERSAL



Apéndice N° 5.2.- TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN

CUENCA	SUPERFICIE (km ²)	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (m)	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (km)	COTA DEL PUNTO MÁS ALTO	COTA DEL PUNTO DE DESAGÜE	PENDIENTE MEDIA DEL CAUCE PRINCIPAL EN m/m	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (h)
1	0,2968	830	0,83	442	437	0,01	0,688
2	0,2519	722	0,72	445	434	0,02	0,519
3	0,1537	475	0,48	445	436	0,02	0,362
4	0,2732	738	0,74	632	439	0,26	0,307
5	0,3680	1003	1,00	957	459	0,50	0,343
6	0,4098	1140	1,14	975	465	0,45	0,386

Apéndice N° 5.3.- ESTIMACIÓN DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Estimacion del umbral de escorrentía Po

CUENCA 1

Uso de la tierra	Pendiente	Caract. hidrológicas	Grupo de suelo	Poi(mm)	F	A (Km2)	Poi x F x A
Cultivos pobres	<3%	-	B	19	2,40	0,15	6,77
Cultivos densos		-	B	25	2,40	0,15	8,91

Suma	0,297	15,67
Po(mm)		52,80

CUENCA 2

Uso de la tierra	Pendiente	Caract. hidrológicas	Grupo de suelo	Poi(mm)	F	A (Km2)	Poi x F x A
Cultivos pobres	<3%	-	B	19	2,40	0,126	5,74
Cultivos densos		-	B	25	2,40	0,126	7,56

Suma	0,252	13,30
Po(mm)		52,80

CUENCA 3

Uso de la tierra	Pendiente	Caract. hidrológicas	Grupo de suelo	Poi(mm)	F	A (Km2)	Poi x F x A
Cultivos pobres	<3%	Buena	B	19	2,40	0,08	3,51
Cultivos densos		Muy clara	B	25	2,40	0,08	4,61

Suma	0,154	8,12
Po(mm)		52,80

CUENCA 4

Uso de la tierra	Pendiente	Caract. hidrológicas	Grupo de suelo	Poi(mm)	F	A (Km2)	Poi x F x A
Praderas	>3%	Buena	B	23	2,40	0,137	7,54
M. forestales		Muy clara	B	17	2,40	0,137	5,57

Suma	0,273	13,11
Po(mm)		48,00

CUENCA 5

Uso de la tierra	Pendiente	Caract. hidrológicas	Grupo de suelo	Poi(mm)	F	A (Km2)	Poi x F x A
Praderas	>3%	Buena	B	23	2,40	0,18	10,16
M. forestales		Muy clara	B	17	2,40	0,18	7,51

Suma	0,368	17,66
Po(mm)		48,00

CUENCA 6

Uso de la tierra	Pendiente	Caract. hidrológicas	Grupo de suelo	Poi(mm)	F	A (Km2)	Poi x F x A
Praderas	>3%	Buena	B	23	2,40	0,205	11,31
M. forestales		Muy clara	B	17	2,40	0,205	8,36

Suma	0,410	19,67
Po(mm)		48,00

Apéndice Nº 5.4.- CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

PERIODO DE RETORNO = 25 AÑOS

Según el método hidrometeorológico (5,2 IC)

I1/d según mapa de isolíneas = 10,5
 Pd (máxima precipitación diaria) = 107,58

CUENCA	LONGITUD CAUCE	ÁREA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	LLUVIA DIARIA	FACTOR CORRECIÓN POR ÁREA	LLUVIA DIARIA REDUCIDA	INTENSIDAD MEDIA	UMBRAL ESCORRENTÍA	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	CAUDAL DE DISEÑO
	L (km)	A (km ²)	Tc (h)	Pd (mm)	Ka	Pd (mm)	It (mm/h)	Po	C	Q (m ³ /s)
1	0,83	0,30	0,69	107,58	1,00	107,58	56,87	52,80	0,15282	0,8600
2	0,72	0,25	0,52	107,58	1,00	107,58	66,58	52,80	0,15282	0,8544
3	0,48	0,15	0,36	107,58	1,00	107,58	80,87	52,80	0,15282	0,6333
4	0,74	0,27	0,31	107,58	1,00	107,58	88,16	48,00	0,17869	1,4345
5	1,00	0,37	0,34	107,58	1,00	107,58	83,15	48,00	0,17869	1,8225
6	1,14	0,41	0,39	107,58	1,00	107,58	78,13	48,00	0,17869	1,9072

PERIODO DE RETORNO = 100 AÑOS

Según el método hidrometeorológico (5,2 IC)

I_{1/d} según mapa de isolíneas = 10,5
 Pd (máxima precipitación diaria) = 139,62

CUENCA	LONGITUD CAUCE	ÁREA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	LLUVIA DIARIA	FACTOR CORRECIÓN POR ÁREA	LLUVIA DIARIA REDUCIDA	INTENSIDAD MEDIA	UMBRAL ESCORRENTÍA	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	CAUDAL DE DISEÑO
	L (km)	A (km ²)	T _c (h)	Pd (mm)	K _a	Pd (mm)	I _t (mm/h)	P _o	C	Q (m ³ /s)
1	0,83	0,30	0,69	139,62	1,00	139,62	73,81	52,80	0,22650	1,6542
2	0,72	0,25	0,52	139,62	1,00	139,62	86,41	52,80	0,22650	1,6435
3	0,48	0,15	0,36	139,62	1,00	139,62	104,96	52,80	0,22650	1,2183
4	0,74	0,27	0,31	139,62	1,00	139,62	114,42	48,00	0,25563	2,6634
5	1,00	0,37	0,34	139,62	1,00	139,62	107,91	48,00	0,25563	3,3837
6	1,14	0,41	0,39	139,62	1,00	139,62	101,40	48,00	0,25563	3,5410

PERIODO DE RETORNO = 500 AÑOS

Según el método hidrometeorológico (5,2 IC)

I1/d según mapa de isolíneas = 10,5
 Pd (máxima precipitación diaria) = 180,84

CUENCA	LONGITUD CAUCE	ÁREA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	LLUVIA DIARIA	FACTOR CORRECIÓN POR ÁREA	LLUVIA DIARIA REDUCIDA	INTENSIDAD MEDIA	UMBRAL ESCORRENTÍA	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	CAUDAL DE DISEÑO
	L (km)	A (km ²)	Tc (h)	Pd (mm)	Ka	Pd (mm)	It (mm/h)	Po	C	Q (m ³ /s)
1	0,83	0,30	0,69	180,84	1,00	180,84	95,60	52,80	0,30796	2,9131
2	0,72	0,25	0,52	180,84	1,00	180,84	111,92	52,80	0,30796	2,8943
3	0,48	0,15	0,36	180,84	1,00	180,84	135,94	52,80	0,30796	2,1454
4	0,74	0,27	0,31	180,84	1,00	180,84	148,19	48,00	0,33969	4,5840
5	1,00	0,37	0,34	180,84	1,00	180,84	139,77	48,00	0,33969	5,8238
6	1,14	0,41	0,39	180,84	1,00	180,84	131,34	48,00	0,33969	6,0944

Anejo N° 6.- ESTRUCTURAS Y MUROS



ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN**
- 2.- PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE**
 - 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**
 - 2.2.- MATERIALES**
 - 2.2.1.-HORMIGONES
 - 2.2.2.-ACEROS
 - 2.2.3.-NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN
 - 2.3.- NORMATIVA**
- 3.- PONTONES**
- 4- PREDIMENSIONAMIENTO.**



1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan las distintas estructuras presentes en la variante de la carretera C-14 en Oliana, cuya relación se expone a continuación y cuyos predimensionamientos se irán desarrollando independientemente:

- Puente sobre el río Segre
- Muros de Escollera de Sostenimiento.

2.- PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El viaducto sobre el río Segre tiene que salvar una distancia de 80m con una altura de 18,7m en el punto intermedio.

La estructura elegida: "Puente sobre el río Segre", es un viaducto recto de dos vanos con distribución de luces 40,00 + 40,00 m.

El tablero es una losa de 0,25m de espesor que se apoya sobre dos vigas artesas gemelas de 40m de longitud que están separadas 6m.

El canto total de la sección es de 2.35m y el tablero tiene una anchura de 10,20m en la totalidad de su desarrollo.

Las artesas se sustentan mediante una pila central en forma de laja que se apoya sobre el cauce del río mediante una cimentación profunda formada por encepado y pilotes de 800mm.

El tablero se apoya en sus extremos mediante estribos cerrados con muros-aleta en vuelta cimentados mediante cimentación profunda por encepado y pilotes de 800mm.. Para contener los terraplenes se ha utilizado tierra amada tal y como se puede observar en los planos de la estructura.



2.2.- MATERIALES

A continuació se describen les característiques i qualitats mínimes exigides de les materials emprats en la execució de la estructura.

2.2.1.- HORMIGONES

El homigó a emprar en la execució de la losa superior del tablero se dispondrà en qualitat HA-30 para com el homigó executado "in situ". Les vigas artesas seràn prefabricadas en homigó HP-50.

El homigó a emprar en la execució de los alzados de los elementos que forman parte de la subestructura, estribos y pila, seràn en qualitat HA-30, con un ambiente de exposició que en principio podría considerarse como Ila.

El recubrimiento nominal mínimo de la amadura pasiva a disponer los elementos de alzado se reduce hasta 35 mm.

En base a los condicionantes indicados anteriormente, la lista de homigones utilizados en la construcción de la estructura resulta como se describe a continuación:

Homigó en limpieza y nivelación	HL-15/P/40/Ila
Homigó en alzados de pilas y estribos	HA-30/B/20/Ila
Vigas artesas prefabricadas	HP-45/B/10/Ila
Homigó en losa superior de tablero	HA-30/B/20/Ila
Homigó en pontones	HA-30/B/20/Ila

2.2.2.- ACEROS

El acero a emprar en las amaduras pasivas será en todos los casos B 500 S.



2.2.3.- NEOPRENOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

Finalmente, en lo que se refiere a aparatos de apoyo de neopreno zunchado, no se indican características específicas adicionales a las descritas en planos, aunque hay que indicar que las dimensiones y propiedades empleadas son obtenidas de los catálogos de fabricantes al igual que las juntas de dilatación previstas en ambos extremos del tablero.

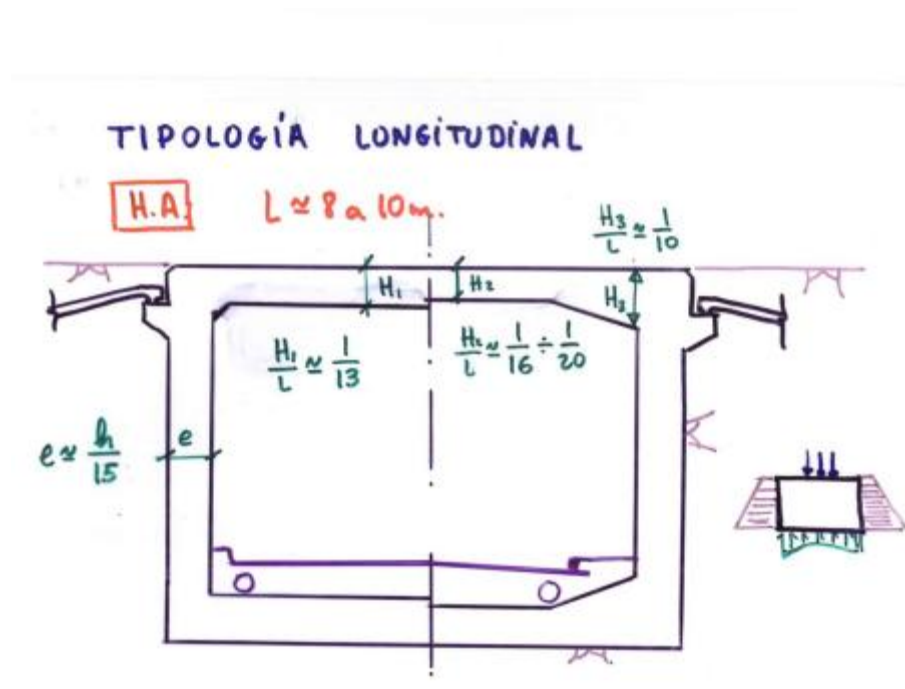
2.3.- NORMATIVA

En el dimensionamiento y cálculo de la estructura mixta se ha aplicado la normativa nacional vigente; concretamente se ha atendido a lo dispuesto en la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera” IAP-11, a la “Instrucción de hormigón estructural” EHE-08, al Código Técnico CTE-2006, la nueva “Instrucción de Acero Estructural” EAE-11, y a la “Norma de Construcción Sismorresistente Puentes” NCSP-07.

3.- PONTONES

A lo largo de la traza de la carretera mientras esta transcurre por la huerta de Oliana en terraplén, se proyectan una serie de pontones para no cortar los caminos existentes y además para servir como apoyo para el drenaje transversal..

Para el cálculo de los citados pontones se han utilizado los apuntes del profesor catedrático de puentes de la UPC "Angel Carlos Aparicio Bengoechea" que se muestran a continuación:



El pontón utilizado en el enlace Sur de Oliana es de $L=10\text{m}$, pero el resto de pontones que se encuentran en los planos son de $L=8\text{m}$ por la categoría de los caminos/carreteras que los utilizarán.



4.-PREDIMENSIONAMIENTO

Para la comprobación de la estructura se toma la parte correspondiente a una viga artesa y la parte de la losa que se sitúa encima suya. De esta manera los cálculos quedan del lado de la seguridad al no tener en cuenta la reducción de los desplazamientos que producirá la losa mediante momentos torsores. es decir, se considera que la losa trabaja en su dirección longitudinal.

4.1.-ACCIONES A CONSIDERAR

En el cálculo de los elementos estructurales ,tal y como define la norma IAP-11 sobre acciones a considerar en proyectos de puentes de carretera, se han considerado las siguientes acciones.

4.1.1.-Acciones

4.1.1.1.-Permanentes

Peso propio

$$\gamma_{ha} = 2,5 \text{ Tn/m}^3$$

Losa:

$$A_1 = 0,25 * 5,1 = 1,275 \text{ m}^2$$

Sección Artesa:

$$A_1 = 1,68 \text{ m}^2$$

$$PP = (1,275 + 1,68) * 2,5 = 7,3875 \text{ Tn/m}$$

Cargas Muertas

Pavimento:

$$A = 0,10 * 5,10 = 0,51m^2$$

Barandilla:

$$A_h = \pi (0,07^2 - 0,058^2) = 0,048 m^2$$

$$A_v = \pi 0,25 * 0,50 - 0,18 * 0,43 = 0,0476 m^2$$

Palos horizontales: 3

Palos verticales: 0'4 per metro (1 palo cada 2,5m)

$$CM1 = 0,51 * 2,3 + 3 * 7,85 * 0,0048 + 0,4 * 0,0476 = 1,305 Tn/m$$

$$Drenage: Tubo \varnothing 150mm A = \pi \left(\frac{Dn}{2}\right) * e = 0,00707 m^2$$

$$CM2 = 0,00707 * 0,03 + 0,0707 = 0,71 Tn/m$$

$$CM = 0,71 + 1,305 = 2,015 Tn/m$$

4.1.1.2. Variables

Sobrecarga de uso

$$q = 0,9 Tn/m^2$$

$$Ancho carril = 5,1m$$

$$SC = 0,9 * 5,1 = 4,59 Tn/m$$

Vehículos Pesados

$$Q = 300KN = 30 Tn$$

$$P = 2Q = 60 Tn$$

Fuerza Horizontal

$$Q_H = 0,6 \cdot 60 + 0,1 \cdot 0,9 \cdot 2,35 \cdot 30 = 42,345 \text{ Tn}$$

Viento

La acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente siguiendo las indicaciones de la norma IAP-11. Tenemos un entorno Tipo II y zona C.

$$C_{dir} = 1,0$$

$$C_{season} = 1,0$$

$$V_{b,0} = 29 \text{ m/s}$$

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 29 = 29 \text{ m/s}$$



Figura 2. Mapa de isotacas IAP-11

Para el periodo de retorno de proyecto la velocidad básica del viento se calcula de la siguiente manera:

$$V_{Tsup} = 2,41 \frac{KN}{m^2} = 0,241 Tn/m^2$$

$$V_T = 0,482 Tn/m^2$$

Acción Térmica

$$T_{max} = 47^\circ C$$

$$T_{min} = -11^\circ C$$

$$T_{mitjana} = (47 + 2) + (-11 + 8) = 46^\circ C$$

$$\Delta T_{cont} = (15) - (-3) = 18^\circ C$$

$$\Delta T_{ext} = 47 - 15 = 32^\circ C$$

Nieve

$$q = 0,04 Tn/m^2$$

$$N1 = 0,04 * 2,35 = 0,094 Tn/m$$

4.1.1.3. Accidentales

Acción Sísmica

No se consideran acciones sísmicas ya que se asume que el puente que es objeto de cálculo se incluye en el colectivo de puentes de importancia normal.

4.2.- COMBINACIÓN DE ACCIONES

La combinación de acciones a considerar para el cálculo estructural viene definida en la EHE.

4.2.1.- Estados límite últimos (ELU)

Situaciones permanentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_P P_k + Y_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situaciones accidentales

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_P P_k + Y_A A_{E,k} + Y_{Q1} \psi_{21} Q_{k,1}$$

$G_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes

$G_{k,j}^*$ Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

P_k Valor característico de la acción del pretensado.

$Q_{k,i}$ Valor característico de las sobrecargas de uso y las acciones variables.

$A_{E,k}$ Valor característico de la acción accidental.

Coefficientes de ponderación de acciones para estructuras de hormigón armado en general, en estado límite último (ELU), con un nivel de ejecución normal.

Comprobaciones de equilibrio

ACCIÓN		EFECTO	
		ESTABILIZADOR	DESESTABILIZADOR
Permanente (G y G*)	Peso propio	0,9 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾
	Carga muerta	0,9 ⁽¹⁾	1,1 ⁽¹⁾
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas ⁽²⁾	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

Comprobaciones de equilibrio

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado P ₁	1,0	1,0 / 1,2 ⁽¹⁾ / 1,3 ⁽²⁾
	Pretensado P ₂	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35 ⁽³⁾
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

Valor de coeficientes de combinación de acciones variables:

ACCIÓN		ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Sobrecarga de uso	Vehículos pesados	0,75	0,75	0	
	gr 1, Cargas verticales	Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2 ⁽¹⁾
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales	0	0	0	
	gr 3, Peatones	0	0	0	
	gr 4, Aglomeraciones	0	0	0	
	Sobrecarga de uso en pasarelas	0,4	0,4	0	
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k	0,6	0,6	0,5	
Nieve	Q_{Sik}	0,8	0	0	
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c	1,0	0	1,0	

Si la acción de la sobrecarga de uso se considera dominante, se toma su valor representativo y la acción del viento con su valor reducido un 50% aplicando además el coeficiente ψ_i .

Se considera que el viento actúa también sobre los vehículos suponiendo un área de exposición de 2m en el caso de puentes de carretera medido desde la rasante de la carretera.

Si la acción del viento se considera dominante, se toma su valor representativo y no se considera la acción simultánea de la acción correspondiente a la sobrecarga de uso.

4.2.2.- Estados Límite de Servicio (ELS)

Para estos Estados Límite se considera únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. Las combinaciones de las acciones se definen de acuerdo con los criterios siguientes:

1. Situación poco probable

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_P P_k + Y_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{o,i} Y_{Q,i} Q_{k,i}$$

2. Situación frecuente

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_P P_k + \psi_{1,1} Y_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Y_{Q,i} Q_{k,i}$$

3. Situación quasi permanente

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_P P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Y_{Q,i} Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes

$G_{k,j}^*$ Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante

P_k Valor característico de las acciones del pretensado

$Q_{k,1}$ Valor característico de las acciones variables determinantes

$\psi_{o,i} Q_{k,i}$ Valor representativo de la combinación de las acciones variables concomitantes

$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ Valor representativo frecuente de la acción variable determinante

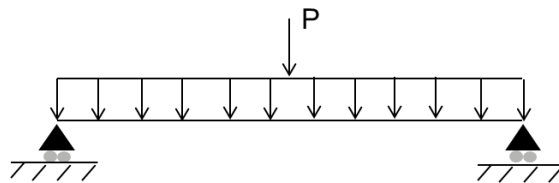
$\psi_{2,i} Q_{k,i}$ Valor representativo quasi permanente de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

Coefficientes de ponderación de acciones para estructuras de hormigón armado o pretensado, en estado límite de servicio (ELS). Se considerará el valor 1 para estos coeficientes tal y como indica la IAP-11.

4.3.- Hipótesis de carga

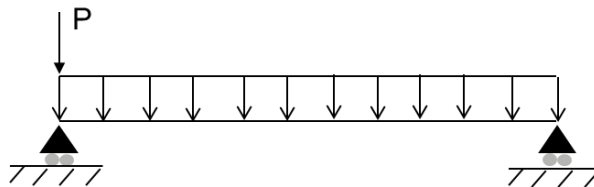
A continuación se muestran las hipótesis de carga consideradas mostrando solamente las cargas verticales.

Hipótesis 1:



PP+SC+CM+N1

Hipótesis 2:



PP+SC+CM+N1

4.4.- Esfuerzos de cálculo para el dimensionamiento.

Los esfuerzos en base a los cuales se comprobará la sección son los siguientes:

$$M_d = 4096 \text{ Tn}\cdot\text{M} \rightarrow V = 364,2 \text{ Tn}$$

$$V_d = 409,2 \text{ Tn} \rightarrow M = 3792 \text{ Tn}\cdot\text{m}$$

En el **Apéndice 6.1- Cálculos Estructurales**, se encuentran los detalles de los cálculos.

4.5.-Comprobaciones del ELU

Las comprobaciones que se realizan son:

4.5.1. Flexión

Se pretende verificar el ELU para solicitaciones normales a flexión simple:

$$M_d \leq M_u(A_p)$$

Para el cálculo del momento último que resiste la sección solo se ha de tener en cuenta el área de pretensado situada en el interior de la sección imponiendo equilibrio de fuerzas y momentos y asegurando que se produce una ruptura dúctil:

$$M_u = A_p \cdot f_{pyd} \cdot \left(d_p - \frac{A_p \cdot f_{pyd} \cdot d_p}{2 \cdot U_0} \right)$$

$$y = \frac{A_p \cdot f_{pyd}}{U_0} \cdot d_p$$

$$A_p \cdot f_{pyd} + A_s \cdot f_{yd} \geq \frac{W_1}{Z} \cdot f_{ctm,fl} + \frac{P}{Z} \left(\frac{W_1}{A} + e \right)$$

Para acabar se comprueba que con estas condiciones el momento último produce una ruptura dúctil de la sección, es decir que $\varepsilon_p \geq \varepsilon_y$:

$$\varepsilon_p = \varepsilon_{p\infty} + \Delta\varepsilon_p = \frac{\sigma_{p\infty}}{E_p} + \frac{\varepsilon_c}{x} \cdot (d_p - x)$$

4.5.2. Cortante

Para el cálculo de la armadura a cortante se procede según el artículo 44 de la EHE. SE ha de verificar que el homigón resiste los valores de agotamiento de la sección en compresión oblicua y por tracción del alma frente al esfuerzo cortante de cálculo V_{rd} .

Se calcula según la siguiente expresión:

$$V_{u1} = Kf_{1cd}b_0d \frac{\cot g\theta + \cot g\alpha}{1 + \cot g^2\theta}$$

Se consideran las armaduras verticales ($\alpha = 90^\circ$) y la inclinación de las bielas de compresión dadas por la siguiente expresión:

$$\cot g\theta_e = \sqrt{1 + \frac{\sigma_{cd}}{f_{ctm}}} = 1,35$$

$$f_{1cd} = 0.6f_{cd}$$

$$\frac{\sigma_{cd}}{f_{cd}} = 0,103 \rightarrow k = 1 + \frac{\sigma_{cd}}{f_{cd}} = 1,10$$

$$V_{rd} < V_{u1}$$

Se calcula ahora el esfuerzo cortante último por agotamiento a cortante del alma:

$$V_{u2} = \left(\frac{0.18}{\gamma_c}\right) \xi (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma'_{cd} \cdot b_0 d$$

Con:

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$$

$$\rho_l = \frac{A_s + A_p}{b_0 \cdot d} \geq 0,0$$

$V_{rd} > V_{u2} \rightarrow$ Se necesita amadura a cortante.

En presencia de amadura transversal para resistir esfuerzo cortante el valor de V_{u2} se calcula como:

$$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$$

La resistencia que falta para resistir el esfuerzo de cálculo la ha de suplir la amadura transversal:

$$V_{su} = V_{rd} - V_{cu}$$

$$A_{st} \approx \frac{V_{su}}{0,9 \cdot f_{yd} \cdot d}$$

4.5.3. Axil

$$A_s \geq \frac{0,05 \cdot N_d}{f_{ycd}}$$

Según el artículo EHE 42.3.5, la cantidad geométrica mínima en vigas para aceros B-500s es de un 30% del 2,8 por mil. Eso significa el 0,84 por mil de la sección total de homigón.

$$A_s \geq 0,00084 \cdot A_c$$

4.5.4. Rasante

Para la determinación del esfuerzo a rasante se supondrá una redistribución plástica en una zona de la viga de longitud a_r . Para simplificar se cogerá la mitad de la luz ya que en el apoyo el momento es cero y eso simplifica los cálculos.

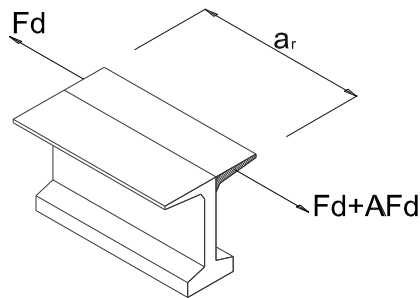


Figura 1. Esquema de fuerzas esfuerzo rasante

$$S_d = \frac{\Delta F_d}{a_r} = 204,71 \text{ kN/m}$$



En ausencia de cálculos más rigurosos y según el artículo 44.2.3.5 de la EHE-08 se tendrá que verificar:

$$S_d \leq S_{u1}$$

$$S_d \leq S_{u2}$$

* S_{u1} es el esfuerzo de agotamiento por compresión oblicua dada por l'expressió:

$$S_{u1} = 0,5f_{1cd}h_0$$

* S_{u2} representa el esfuerzo rasante de agotamiento para tracción en el plano perpendicular al ala, dado por la expresión siguiente y a partir del cual obtenemos el área transversal necesaria:

$$S_{u2} = A_p \cdot f_{yp,d}$$
$$A_p = \frac{S_d}{f_{yp,d}}$$

$$s_t = \frac{A_{\phi 10}}{A_{st}}$$

A continuación se hace lo mismo pero para sección compuesta, viga +llosa, lo que nos dará la armadura a rasante que se ha de disponer en esta última

$$S_d = \frac{\Delta F_d}{a_r}$$

En ausencia de cálculos más rigurosos y según el artículo 44.2.3.5 de la EHE-08 se tendrá que verificar:

$$S_d \leq S_{u1}$$

$$S_d \leq S_{u2}$$

* S_{u1} es el esfuerzo de agotamiento por compresión oblicua dado por la expresión

$$S_{u1} = 0,5f_{1cd}h_0$$

* S_{u2} representa el esfuerzo rasante de agotamiento por tracción en el plano perpendicular al ala, dado por la expresión siguiente y a partir del cual obtenemos el área transversal necesaria:

$$S_{u2} = A_P \cdot f_{yP,d}$$

$$A_P = \frac{S_d}{f_{yP,d}}$$

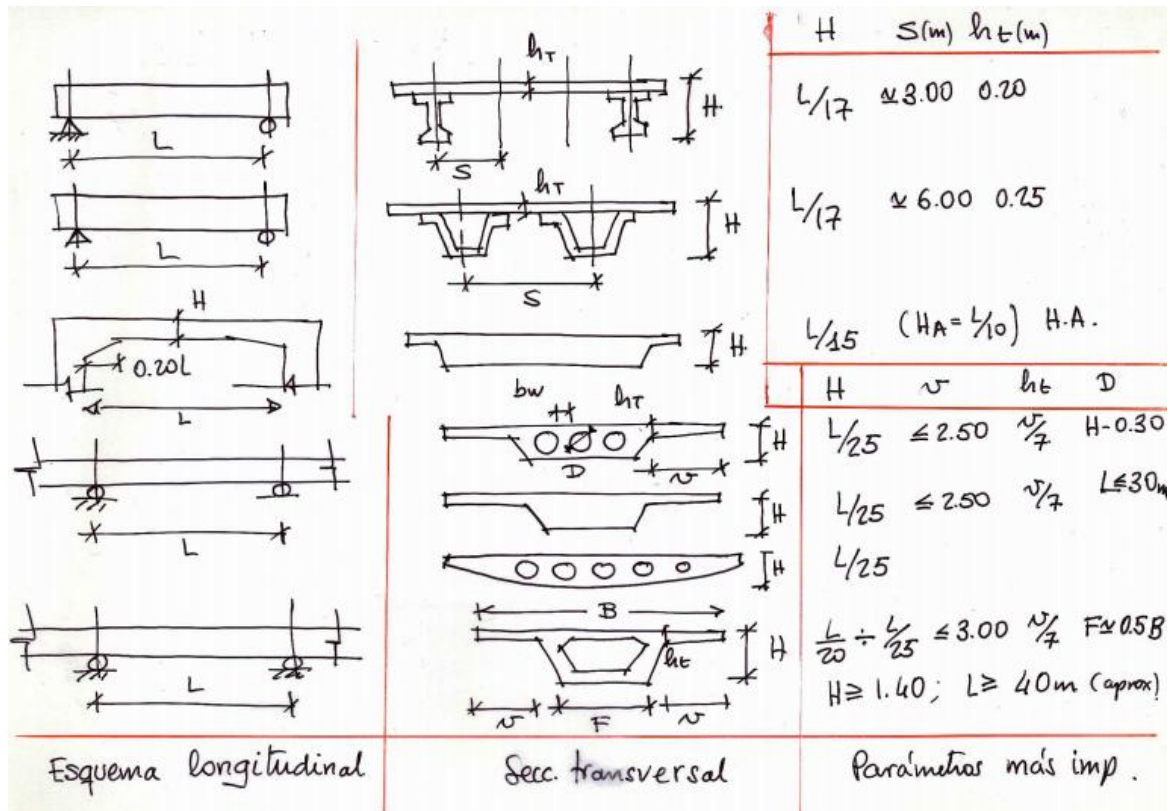
$$s_t = \frac{A_{\emptyset 16}}{A_{st}}$$

No se considera torsión debido a la simplificación hecha por el cálculo de los esfuerzos.

Debido a tratarse de un proyecto académico y quedando fuera de su ámbito el análisis en profundidad del dimensionamiento de la estructura, no realiza un cálculo exacto de las armaduras necesarias para las diferentes partes de la estructura (tablero, pila y estribos).

No obstante en los planos de detalle de la estructura se presenta una distribución tipo de las armaduras longitudinales y transversales que se ha realizado basándose en ejemplos de los apuntes de asignaturas cursadas en la UPC.

Para el dimensionamiento de las vigas artesas de 40m de luz se ha utilizado los siguientes apuntes obtenidos de la asignatura de puentes del profesor catedrático de puentes "Ángel Carlos Aparicio Bengoechea"



De la misma manera para el dimensionamiento de los estribos en los que se apoyan las vigas artesas se han utilizado los siguientes apuntes de la asignatura de puentes impartida por el profesor catedrático "Ángel Carlos Aparicio Bengoechea".

Estribo "cerrado" (con muro frontal)

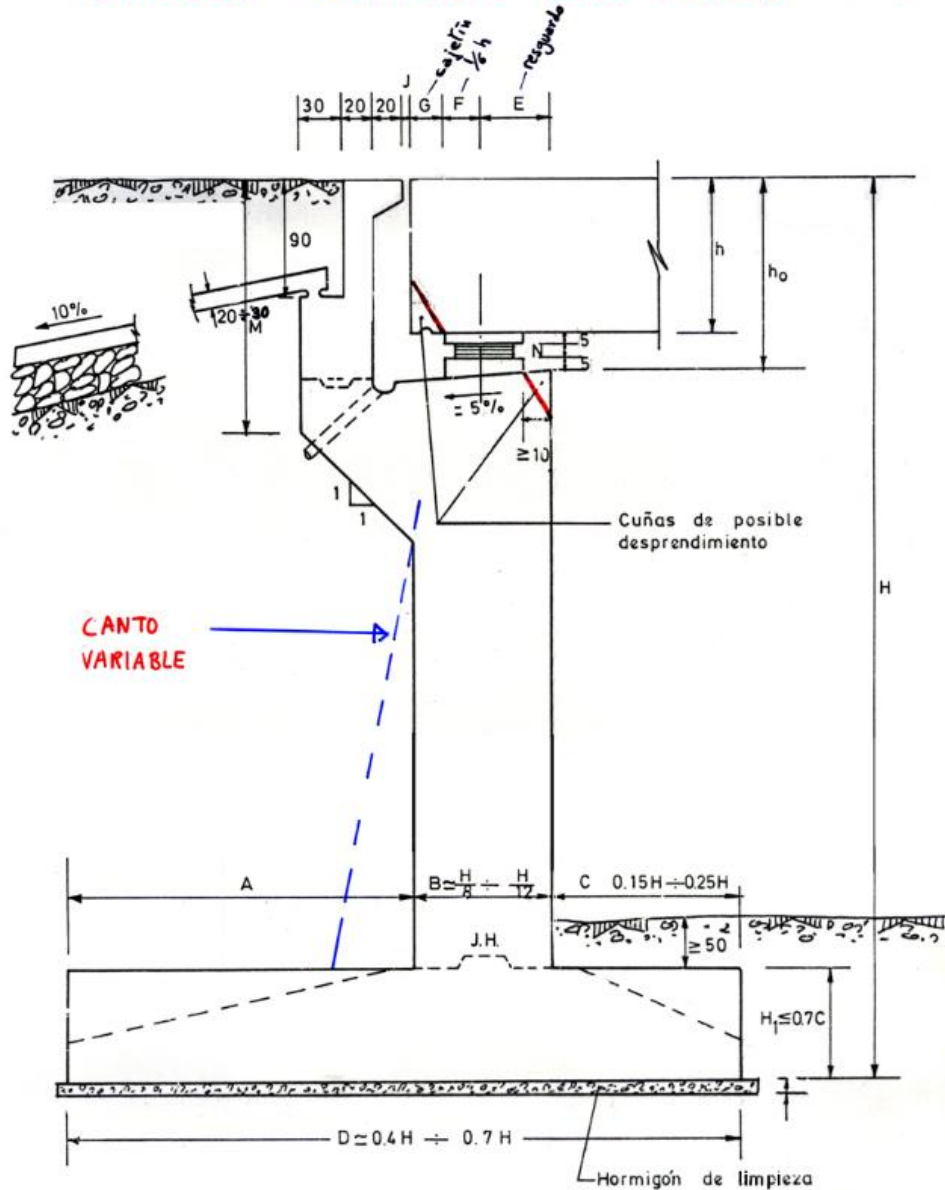


FIGURA .- Sección transversal típica de un estribo con muro frontal de alzado macizo

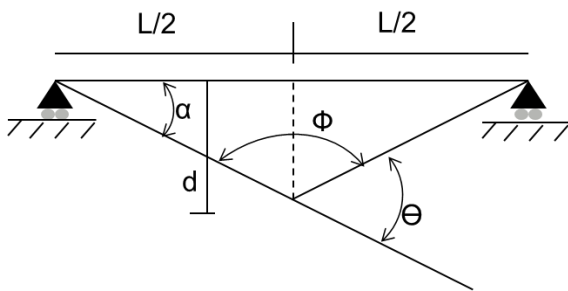


APÉNDICE 6.1.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES:

Combinaciones de acciones

Dado que el modelo de cálculo será el de una viga simplemente apoyada en los 2 extremos, el cálculo de las situaciones pésimas de carga para cada esfuerzo es muy sencillo de computar:

- Línea de influencia del momento flector en el centro de luz:



$$\Phi = \pi - 1 = 2,1416 \text{ rad}$$

$$\Phi/2 = 1,0708 \text{ rad}$$

$$\alpha = 0,5 \text{ rad}$$

$$d = L/2 * \sin \alpha = 9,60 \text{ m}$$

$$\text{Área} = 40 * 9,60 = 384 \text{ m}^2$$

- Línea de influencia de cortante en apoyo:

$$\text{Área} = 40 * 1 * (1/2) = 20 \text{ m}^2$$

Valores para los cálculos de las acciones:

$$PP = 7,387 * 1,35 = 9,97 \text{ Tn/m}$$

$$CM = 2,015 * 1,35 = 2,72 \text{ Tn/m}$$

$$SC = 4,59 * 1,5 = 6,885 \text{ Tn/m}$$

$$P = 60 * 1,5 = 90 \text{ Tn/m}$$

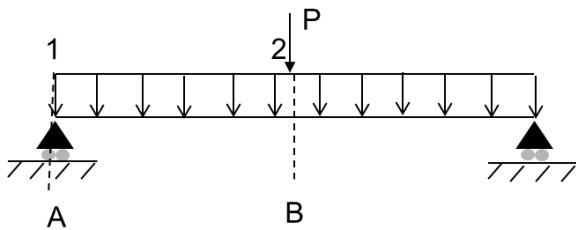
$$F_h = 1,4115 \cdot 1,5 = 2,1173 \text{ Tn/m}$$

$$V_1 = 0,482 \cdot 1,5 = 0,723 \text{ Tn/m}$$

$$N_1 = 0,094 \cdot 1,5 = 0,141 \text{ Tn/m}$$

Hipòtesis 1:

PP+SC+CM+N1



$$PP = 9,97 \text{ Tn/m}$$

$$CM = 2,72 \text{ Tn/m}$$

$$SC = 0,4 \cdot 6,885 = 2,754 \text{ Tn/m}$$

$$P = 90 \text{ Tn/m}$$

$$F_h = 2,1173 \text{ Tn/m}$$

$$V_1 = 0,723 \cdot 0,6 = 0,4338 \text{ Tn/m}$$

$$N_1 = 0,141 \cdot 0,6 = 0,0846 \text{ Tn/m}$$

$$1. \Sigma F_{v_{unif}} = 15,96 \text{ Tn/m}$$

$$2. \Sigma F_{v_p} = 90 \text{ Tn}$$

$$\Sigma F_h = 2,1173 \text{ Tn/m}$$

Punto A

$$M = 0$$

$$V = 45 + 15,96 \cdot (40/2) = 364,2 \text{ Tn}$$

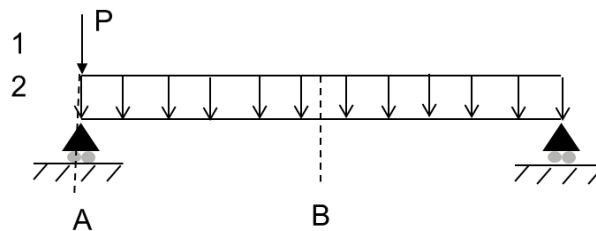
Punto B

$$M = \frac{90 \cdot 40}{4} + \frac{15,96 \cdot 40^2}{8} = 4096 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

$$V = 45 + 15,96 \cdot (40/2) = 364,2 \text{ Tn}$$

Hipòtesis 2:

PP+SC+CM+N1



Se consideran las mismas cargas que en la hipótesis 1.

$$1. \Sigma F_{\text{unif}} = 15,96 \text{ Tn/m}$$

$$2. \Sigma F_p = 90 \text{ Tn}$$

$$\Sigma F_h = 2,1173 \text{ Tn/m}$$



Punto A

$$M = 0$$

$$V = 90 + 15,96 * (40/2) = 409,2 \text{ Tn}$$

Punto B

$$M \frac{15,96 * 40^2}{8} = 3792 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

$$V = 0 \text{ Tn}$$

* Desplazamientos Debidos a la acción Térmica

Expansión:

$$\Delta L_{\text{exp}} = \alpha * \Delta T_{\text{exp}} * L = 0,0128$$

Contracción:

$$\Delta L_{\text{exp}} = \alpha * \Delta T_{\text{cont}} * L = 0,0072$$

Anejo N° 7.- FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO	1
2.1.- ANÁLISIS DE TRÁFICO	1
2.2.- ANÁLISIS DE EXPLANADA	1
3.- FIRMES PROPUESTOS	2
4.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE SECCIONES	3
5.- SOLUCIÓN PROYECTADA	3



1.- INTRODUCCIÓ

La carretera objeto del presente Proyecto consta de un tronco principal y tres nudos que la comunican con los núcleos adyacentes.

En cuanto al dimensionamiento del firme se ha adoptado la misma sección tanto en el tronco principal como en los nudos.

En el presente Anejo se justifica el dimensionamiento del firme a disponer acorde con el tráfico que soporta la carretera, obtenido este último en el **Anejo nº 3.- Estudio de Tráfico**.

De acuerdo con la Instrucción 6.1.-I.C. Secciones de firme, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento los factores de dimensionamiento serán la intensidad media diaria de vehículos pesados y el tipo de explanada sobre la que vaya a asentarse.

2.- FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

2.1.- ANÁLISIS DE TRÁFICO

La estructura del firme según la citada Instrucción, se define en función de la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados en el carril del Proyecto y en el año de puesta en servicio.

De acuerdo con el Estudio de tráfico que se adjunta en el **Anejo nº 3.- Estudio de Tráfico** se deberá dimensionar el firme para un **tráfico T2**.

2.2.- ANÁLISIS DE EXPLANADA

La Instrucción distingue tres categorías de explanada definidas según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV_2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayos de carga con Placa".

Las categorías son las siguientes:



CATEGORÍA	E_{v2} (Mpa)
E1	$60 \leq E_{v2} < 120$
E2	$120 \leq E_{v2} < 300$
E3	$E_{v2} \geq 300$

De acuerdo con el material constitutivo de la traza deducido del Estudio Geológico-Geotécnico que se adjunta en el Anejo nº 2 de la presente Memoria. En los tramos con explanada de suelo tolerable será necesario extender un espesor de 0,75 m. de suelo seleccionado para conseguir la explanada E-2.

En cuanto a terraplenes, se exige categoría E-2, lo que se consigue con una coronación del terraplén de 0,75 m. de suelo seleccionado.

Por ello se dimensionará el firme para una categoría de explanada E-2.

3.- **FIRMES PROPUESTOS**

En el catálogo de Secciones de Firme de la Instrucción se exponen las distintas secciones en función de las categorías de explanada y tráfico pesado. Para una explanada E-2 y un tráfico pesado T2 corresponden las secciones formadas por las capas que se indican en el siguiente cuadro:

SECCIÓN	MEZCLAS BITUMINOSAS	HORMIGÓN VIBRADO	ZAHORRA ARTIFICIAL	GRAVA CEMENTO	SUELO CEMENTO
221	25	-	25	-	-
222	18	-	-	-	22
223	15	-	-	20	20
224		38			



4.- COMPROBACIÓN TÉCNICA DE SECCIONES

Los firmes rígidos de homigón vibrado (sección 224) se desechan por obvias razones económicas ya que su coste económico puede superar en un 30-40% el coste de un firme con mezclas bituminosas.

Las secciones de suelo-cemento (222 y 223) presentan la dificultad de puesta en obra del mismo, además tiene un mayor coste económico por lo que también se desechan.

De acuerdo con los párrafos precedentes se desechan las secciones 222, 223 y 224.

Por tanto se opta por la sección de firme 221 de la Instrucción 6.1-I.C.

5.- SOLUCIÓN PROYECTADA

Aunque de acuerdo con la instrucción se debe colocar una capa de mezcla bituminosa de 5 cm., se opta por mejorarla con una extensión de paquete de firme compuesto por una capa de rodadura AC 16 surf D de 4 cm. de espesor y una capa intermedia del mismo tipo y espesor que además de función estructural, cumple la función de regularización para la extensión de la capa de rodadura.

Por tanto la sección diseñada para el tronco y las diferentes intersecciones será:

Sección nº 4221:

- 5 cm de capa de rodadura con M.B.C. AC 16 surf D.
- 5 cm de capa de intermedia con M.B.C. AC 22 Bin S
- 15 cm. de capa de base con M.B.C. AC 32 Base G
- 25 cm. de capa de base granular de zahorra artificial

El betún utilizado en las mezclas bituminosas en caliente es un betún B50/70 siendo la dotación mínima del 4,5%, lo que cumple con lo indicado en el PG-3. La relación filler ligante recomendada en estas mezclas es de 1,1.



En lo referente a riegos se dispondrán, un riego de imprimación con una emulsión tipo C60BF4 IMP entre la capa de zahorra y la capa de base de MBC, con una dotación de 1 Kg/m^2 y un riego de adherencia entre las capas de M.B.C. con una emulsión tipo C60B3 ADH con una dotación de $0,5 \text{ Kg/m}^2$.

Mención especial merece el estudio del firme en las estructuras. En la estructura del tronco las capas de pavimento se diseñan con la misma textura que en el tronco, es decir, con M.B.C. tipo AC 16 surf D en rodadura (5 cm.) y M.B.C. AC 16 Bin S en capa intermedia (5 cm.), prescindiéndose del resto de capas.

Anejo N° 8.- DATOS DE REPLANTEO



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports

UPC BARCELONATECH

8.1.- Replanteo en Planta

8.1.1.- Listado de Alineaciones

8.1.2.- Puntos del Eje en Planta

8.2.- Replanteo en Alzado

8.2.1.- Rasantes

8.2.2.- Puntos del Eje Alzado

8.1.- REPLANTEO EN PLANTA

8.1.1.- LISTADO DE ALINEACIONES

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	38.034	0.000	360073.543	4657312.169			36.4084	0.5412317	0.8408735
CLOT.	103.143	38.034	360094.129	4657344.151		190.000	36.4084	360094.129	4657344.151
2 CIRC.	332.758	141.177	360145.579	4657433.430	-350.000		27.0280	359826.651	4657577.600
CLOT.	103.143	473.936	360129.306	4657753.383		190.000	366.5021	360069.064	4657836.982
3 RECTA	1250.978	577.079	360069.064	4657836.982			357.1217	-0.6237496	0.7816242
CLOT.	73.143	1828.057	359288.767	4658814.778		160.000	357.1217	359288.767	4658814.778
4 CIRC.	89.479	1901.200	359245.183	4658873.473	350.000		363.7737	359540.030	4659062.062
CLOT.	73.143	1990.679	359207.076	4658954.163		160.000	380.0492	359189.434	4659025.110
5 RECTA	125.041	2063.822	359189.434	4659025.110			386.7012	-0.2073813	0.9782602
CLOT.	116.667	2188.863	359163.503	4659147.433		350.000	386.7012	359163.503	4659147.433
6 CIRC.	148.683	2305.530	359137.203	4659261.080	-1050.000		383.1644	358123.706	4658986.630
CLOT.	116.667	2454.213	359088.326	4659401.368		350.000	374.1497	359038.313	4659506.754
7 RECTA	237.858	2570.879	359038.313	4659506.754			370.6129	-0.4453913	0.8953360
CLOT.	70.083	2808.737	358932.373	4659719.717		145.000	370.6129	358932.373	4659719.717
8 CIRC.	160.872	2878.821	358903.642	4659783.593	300.000		378.0490	359185.985	4659884.997
CLOT.	70.083	3039.693	358891.465	4659942.078		145.000	12.1871	358910.100	4660009.594
9 RECTA	128.935	3109.776	358910.100	4660009.594			19.6232	0.3033820	0.9528690
CLOT.	58.962	3238.711	358949.217	4660132.452		125.000	19.6232	358949.217	4660132.452
10 CIRC.	142.792	3297.673	358965.001	4660189.228	-265.000		12.5408	358705.126	4660241.094
CLOT.	58.962	3440.465	358954.793	4660329.929		125.000	378.2373	358930.978	4660383.833
11 RECTA	349.454	3499.427	358930.978	4660383.833			371.1550	-0.4377517	0.8990959
		3848.882	358778.004	4660698.026			371.1550		

8.1.2.- PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	0.000	360073.543	4657312.169	0.000	435.004	36.408362	0.000	3.800	-2.00	2.00	435.004	435.000	435.000
RECTA Rampa	20.000	360084.368	4657328.986	0.000	435.764	36.408362	0.000	3.800	-2.00	1.80	435.764	436.424	436.424
CLOT. Rampa	38.034	360094.129	4657344.151	-100000.000	436.449	36.408362	0.000	3.800	-2.00	-0.00	436.449	437.231	437.231
CLOT. Rampa	40.000	360095.192	4657345.803	-18366.768	436.524	36.404955	0.000	3.800	-2.00	-0.20	436.524	437.319	437.319
CLOT. Rampa	60.000	360105.976	4657362.647	-1643.486	437.284	35.982935	0.000	3.800	-2.12	-2.12	437.284	437.199	437.199
CLOT. Rampa	80.000	360116.553	4657379.621	-860.230	438.044	34.855518	0.000	3.800	-3.32	-3.32	438.044	436.883	436.883
CLOT. Rampa	100.000	360126.733	4657396.836	-582.582	438.804	33.022705	0.000	3.800	-4.52	-4.52	438.804	436.841	436.841
CLOT. Rampa	120.000	360136.316	4657414.389	-440.429	439.564	30.484496	0.000	3.800	-5.73	-5.73	439.564	436.627	436.627
CLOT. KV -7200	140.000	360145.092	4657432.358	-354.041	440.309	27.240892	0.000	3.595	-6.93	-6.93	440.309	436.387	436.387
CIRC. KV -7200	141.177	360145.579	4657433.430	-350.000	440.351	27.027964	0.000	3.579	-7.00	-7.00	440.351	436.360	436.360
CIRC. KV -7200	160.000	360152.867	4657450.782	-350.000	441.000	23.604287	0.000	3.317	-7.00	-7.00	441.000	435.942	435.942
CIRC. KV -7200	180.000	360159.577	4657469.620	-350.000	441.636	19.966460	0.000	3.039	-7.00	-7.00	441.636	436.674	436.674
CIRC. KV -7200	200.000	360165.201	4657488.810	-350.000	442.216	16.328632	0.000	2.762	-7.00	-7.00	442.216	436.991	436.991
CIRC. KV -7200	220.000	360169.719	4657508.290	-350.000	442.740	12.690805	0.000	2.484	-7.00	-7.00	442.740	437.210	437.210
CIRC. KV -7200	240.000	360173.118	4657527.997	-350.000	443.209	9.052978	0.000	2.206	-7.00	-7.00	443.209	437.832	437.832
CIRC. KV -7200	260.000	360175.385	4657547.865	-350.000	443.623	5.415151	0.000	1.928	-7.00	-7.00	443.623	438.521	438.521
CIRC. KV -7200	280.000	360176.514	4657567.830	-350.000	443.981	1.777323	0.000	1.650	-7.00	-7.00	443.981	438.388	438.388
CIRC. KV -7200	300.000	360176.501	4657587.828	-350.000	444.283	398.139496	0.000	1.373	-7.00	-7.00	444.283	438.353	438.353
CIRC. KV -7200	320.000	360175.346	4657607.792	-350.000	444.530	394.501669	0.000	1.095	-7.00	-7.00	444.530	438.875	438.875
CIRC. KV -7200	340.000	360173.053	4657627.657	-350.000	444.721	390.863842	0.000	0.817	-7.00	-7.00	444.721	438.950	438.950
CIRC. Rampa	360.000	360169.629	4657647.359	-350.000	444.859	387.226014	0.000	0.621	-7.00	-7.00	444.859	438.822	438.822
CIRC. Rampa	380.000	360165.085	4657666.833	-350.000	444.983	383.588187	0.000	0.621	-7.00	-7.00	444.983	438.681	438.681
CIRC. Rampa	400.000	360159.436	4657686.016	-350.000	445.108	379.950360	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.108	438.577	438.577
CIRC. Rampa	420.000	360152.701	4657704.845	-350.000	445.232	376.312533	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.232	438.545	438.545
CIRC. Rampa	440.000	360144.902	4657723.259	-350.000	445.356	372.674705	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.356	438.862	438.862
CIRC. Rampa	460.000	360136.064	4657741.197	-350.000	445.480	369.036878	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.480	439.088	439.088
CLOT. Rampa	473.936	360129.306	4657753.383	-350.000	445.567	366.502098	0.000	0.621	-7.00	-7.00	445.567	439.250	439.250
CLOT. Rampa	480.000	360126.216	4657758.601	-371.864	445.605	365.431478	0.000	0.621	-6.64	-6.64	445.605	439.320	439.320
CLOT. Rampa	500.000	360115.457	4657775.459	-468.353	445.729	362.360236	0.000	0.621	-5.43	-5.43	445.729	439.214	439.214
CLOT. Rampa	520.000	360103.988	4657791.842	-632.462	445.853	359.994390	0.000	0.621	-4.23	-4.23	445.853	438.521	438.521
CLOT. Rampa	540.000	360092.007	4657807.855	-973.609	445.977	358.333939	0.000	0.621	-3.03	-3.03	445.977	437.398	437.398
CLOT. Rampa	560.000	360079.699	4657823.619	-2113.764	446.102	357.378885	0.000	0.621	-2.00	-1.71	446.102	437.209	437.209
RECTA Rampa	577.079	360069.064	4657836.982	0.000	446.208	357.121701	0.000	0.621	-2.00	-0.00	446.208	437.109	437.109
RECTA Rampa	580.000	360067.242	4657839.266	0.000	446.226	357.121701	0.000	0.621	-2.00	0.29	446.226	437.091	437.091

cpun.res													
RECTA Rampa	600.000	360054.767	4657854.898	0.000	446.350	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.350	436.879	436.879
RECTA Rampa	620.000	360042.292	4657870.531	0.000	446.474	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.474	435.000	435.000
RECTA Rampa	640.000	360029.817	4657886.163	0.000	446.599	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.599	435.000	435.000
RECTA Rampa	660.000	360017.342	4657901.796	0.000	446.723	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.723	435.000	435.000
RECTA Rampa	680.000	360004.867	4657917.428	0.000	446.847	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.847	435.000	435.000
RECTA Rampa	700.000	359992.392	4657933.061	0.000	446.972	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	446.972	435.000	435.000
RECTA Rampa	720.000	359979.917	4657948.693	0.000	447.096	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.096	435.000	435.000
RECTA Rampa	740.000	359967.442	4657964.326	0.000	447.220	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.220	435.000	435.000
RECTA Rampa	760.000	359954.967	4657979.958	0.000	447.344	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.344	435.000	435.000
RECTA Rampa	780.000	359942.492	4657995.591	0.000	447.469	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.469	435.000	435.000
RECTA Rampa	800.000	359930.017	4658011.223	0.000	447.593	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.593	435.000	435.000
RECTA Rampa	820.000	359917.542	4658026.856	0.000	447.717	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.717	435.000	435.000
RECTA Rampa	840.000	359905.067	4658042.488	0.000	447.841	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.841	435.000	435.000
RECTA Rampa	860.000	359892.592	4658058.121	0.000	447.966	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	447.966	435.000	435.000
RECTA Rampa	880.000	359880.117	4658073.753	0.000	448.090	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.090	435.000	435.000
RECTA Rampa	900.000	359867.642	4658089.386	0.000	448.214	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.214	435.000	435.000

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

pagina 2

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *
 =====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	920.000	359855.167	4658105.018	0.000	448.338	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.338	435.000	435.000
RECTA Rampa	940.000	359842.692	4658120.651	0.000	448.463	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.463	435.000	435.000
RECTA Rampa	960.000	359830.217	4658136.283	0.000	448.587	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.587	435.000	435.000
RECTA Rampa	980.000	359817.742	4658151.916	0.000	448.711	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.711	435.000	435.000
RECTA Rampa	1000.000	359805.267	4658167.548	0.000	448.836	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.836	435.000	435.000
RECTA Rampa	1020.000	359792.792	4658183.181	0.000	448.960	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	448.960	435.000	435.000
RECTA Rampa	1040.000	359780.317	4658198.813	0.000	449.084	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.084	435.000	435.000
RECTA Rampa	1060.000	359767.842	4658214.446	0.000	449.208	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.208	435.000	435.000
RECTA Rampa	1080.000	359755.367	4658230.078	0.000	449.333	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.333	435.000	435.000
RECTA Rampa	1100.000	359742.892	4658245.711	0.000	449.457	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.457	435.000	435.000
RECTA Rampa	1120.000	359730.417	4658261.343	0.000	449.581	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.581	435.000	435.000
RECTA Rampa	1140.000	359717.942	4658276.976	0.000	449.705	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.705	435.000	435.000
RECTA Rampa	1160.000	359705.467	4658292.608	0.000	449.830	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.830	435.000	435.000
RECTA Rampa	1180.000	359692.992	4658308.241	0.000	449.954	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	449.954	435.000	435.000
RECTA Rampa	1200.000	359680.517	4658323.873	0.000	450.078	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.078	435.000	435.000
RECTA Rampa	1220.000	359668.042	4658339.505	0.000	450.202	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.202	435.000	435.000
RECTA Rampa	1240.000	359655.567	4658355.138	0.000	450.327	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.327	435.000	435.000

cpun.res													
RECTA Rampa	1260.000	359643.092	4658370.770	0.000	450.451	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.451	435.000	435.000
RECTA Rampa	1280.000	359630.617	4658386.403	0.000	450.575	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.575	435.000	435.000
RECTA Rampa	1300.000	359618.142	4658402.035	0.000	450.700	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.699	435.000	435.000
RECTA Rampa	1320.000	359605.667	4658417.668	0.000	450.824	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.824	435.000	435.000
RECTA Rampa	1340.000	359593.192	4658433.300	0.000	450.948	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	450.948	435.000	435.000
RECTA Rampa	1360.000	359580.717	4658448.933	0.000	451.072	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.072	435.000	435.000
RECTA Rampa	1380.000	359568.242	4658464.565	0.000	451.197	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.197	435.000	435.000
RECTA Rampa	1400.000	359555.767	4658480.198	0.000	451.321	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.321	435.000	435.000
RECTA Rampa	1420.000	359543.292	4658495.830	0.000	451.445	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.445	435.000	435.000
RECTA Rampa	1440.000	359530.817	4658511.463	0.000	451.569	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.569	435.000	435.000
RECTA Rampa	1460.000	359518.342	4658527.095	0.000	451.694	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.694	435.000	435.000
RECTA Rampa	1480.000	359505.867	4658542.728	0.000	451.818	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.818	435.000	435.000
RECTA Rampa	1500.000	359493.392	4658558.360	0.000	451.942	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	451.942	435.000	435.000
RECTA Rampa	1520.000	359480.917	4658573.993	0.000	452.066	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.066	435.000	435.000
RECTA Rampa	1540.000	359468.442	4658589.625	0.000	452.191	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.191	435.000	435.000
RECTA Rampa	1560.000	359455.967	4658605.258	0.000	452.315	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.315	435.000	435.000
RECTA Rampa	1580.000	359443.492	4658620.890	0.000	452.439	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.439	435.000	435.000
RECTA Rampa	1600.000	359431.017	4658636.523	0.000	452.563	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.563	435.000	435.000
RECTA Rampa	1620.000	359418.542	4658652.155	0.000	452.688	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.688	435.000	435.000
RECTA Rampa	1640.000	359406.067	4658667.788	0.000	452.812	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.812	435.000	435.000
RECTA Rampa	1660.000	359393.592	4658683.420	0.000	452.936	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	452.936	435.000	435.000
RECTA Rampa	1680.000	359381.117	4658699.053	0.000	453.061	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.061	435.000	435.000
RECTA Rampa	1700.000	359368.642	4658714.685	0.000	453.185	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.185	435.000	435.000
RECTA Rampa	1720.000	359356.167	4658730.318	0.000	453.309	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.309	435.000	435.000
RECTA Rampa	1740.000	359343.692	4658745.950	0.000	453.433	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.433	435.882	435.882
RECTA Rampa	1760.000	359331.217	4658761.583	0.000	453.558	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.558	435.000	435.000
RECTA Rampa	1780.000	359318.742	4658777.215	0.000	453.682	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.682	435.000	435.000
RECTA Rampa	1800.000	359306.267	4658792.848	0.000	453.806	357.121701	0.000	0.621	-2.00	2.00	453.806	435.000	435.000
RECTA KV -7200	1820.000	359293.792	4658808.480	0.000	453.930	357.121701	0.000	0.575	-0.81	2.00	453.930	435.000	435.000
CLOT. KV -7200	1828.057	359288.767	4658814.778	100000.000	453.971	357.121701	0.000	0.463	-0.00	2.00	453.971	435.274	435.274
CLOT. KV -7200	1840.000	359281.326	4658824.119	2143.514	454.017	357.299053	0.000	0.297	1.19	2.00	454.017	435.680	435.680
CLOT. KV -7200	1860.000	359269.009	4658839.876	801.427	454.049	358.390409	0.000	0.020	3.12	3.12	454.049	436.625	436.625
CLOT. KV -7200	1880.000	359257.089	4658855.935	492.848	454.025	360.476483	0.000	-0.258	5.01	5.01	454.025	437.319	437.319

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723 pagina 3
 PROYECTO :
 EJE : 1: Eje principal

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
------	------	---	---	-------	------	--------	-----------	-----------	---------	---------	---------	----------	---------

cpun.res													
CLOT. KV -7200	1900.000	359245.832	4658872.464	355.837	453.945	363.557275	0.000	-0.536	6.89	6.89	453.945	437.850	437.850
CIRC. KV -7200	1901.200	359245.183	4658873.473	350.000	453.939	363.773728	0.000	-0.553	7.00	7.00	453.939	437.869	437.869
CIRC. KV -7200	1920.000	359235.483	4658889.575	350.000	453.810	367.193313	0.000	-0.814	7.00	7.00	453.810	438.159	438.159
CIRC. KV -7200	1940.000	359226.130	4658907.250	350.000	453.620	370.831140	0.000	-1.092	7.00	7.00	453.620	438.125	438.125
CIRC. KV -7200	1960.000	359217.800	4658925.430	350.000	453.374	374.468967	0.000	-1.369	7.00	7.00	453.374	439.646	439.646
CIRC. KV -7200	1980.000	359210.523	4658944.056	350.000	453.072	378.106794	0.000	-1.647	7.00	7.00	453.072	439.866	439.866
CLOT. KV -7200	1990.679	359207.076	4658954.163	350.000	452.888	380.049158	0.000	-1.795	7.00	7.00	452.888	439.932	439.932
CLOT. KV -7200	2000.000	359204.316	4658963.066	401.118	452.715	381.636587	0.000	-1.925	6.60	6.60	452.715	439.990	439.990
CLOT. KV -7200	2020.000	359199.057	4658982.360	584.187	452.302	384.313452	0.000	-2.203	5.73	5.73	452.302	440.372	440.372
CLOT. KV -7200	2040.000	359194.460	4659001.824	1074.657	451.834	385.995598	0.000	-2.480	4.87	4.87	451.834	440.417	440.417
CLOT. KV -7200	2060.000	359190.227	4659021.371	6698.835	451.310	386.683026	0.000	-2.758	4.00	4.00	451.310	440.256	440.256
RECTA KV -7200	2063.822	359189.434	4659025.110	0.000	451.204	386.701185	0.000	-2.811	3.84	3.84	451.204	440.230	440.230
RECTA KV -7200	2080.000	359186.079	4659040.936	0.000	450.731	386.701185	0.000	-3.036	3.14	3.14	450.731	440.117	440.117
RECTA KV -7200	2100.000	359181.932	4659060.502	0.000	450.096	386.701185	0.000	-3.314	2.27	2.27	450.096	439.994	439.994
RECTA KV -7200	2120.000	359177.784	4659080.067	0.000	449.405	386.701185	0.000	-3.592	0.63	0.63	449.405	439.985	439.985
RECTA KV -7200	2140.000	359173.636	4659099.632	0.000	448.659	386.701185	0.000	-3.869	-1.37	-1.37	448.659	439.965	439.965
RECTA Pendiente	2160.000	359169.489	4659119.197	0.000	447.872	386.701185	0.000	-3.948	-2.13	-2.13	447.872	439.942	439.942
RECTA Pendiente	2180.000	359165.341	4659138.762	0.000	447.082	386.701185	0.000	-3.948	-2.32	-2.32	447.082	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2188.863	359163.503	4659147.433	-100000.000	446.732	386.701185	0.000	-3.948	-2.41	-2.41	446.732	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2200.000	359161.192	4659158.327	-10999.422	446.292	386.668956	0.000	-3.948	-2.52	-2.52	446.292	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2220.000	359157.006	4659177.884	-3934.233	445.503	386.449263	0.000	-3.948	-2.71	-2.71	445.503	440.000	440.000
CLOT. Pendiente	2240.000	359152.720	4659197.420	-2395.528	444.713	386.021694	0.000	-3.948	-2.90	-2.90	444.713	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2260.000	359148.272	4659216.919	-1722.031	443.930	385.386250	0.000	-3.778	-3.09	-3.09	443.930	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2280.000	359143.598	4659236.365	-1344.131	443.220	384.542929	0.000	-3.324	-3.28	-3.28	443.220	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2300.000	359138.634	4659255.739	-1102.244	442.600	383.491733	0.000	-2.869	-3.48	-3.48	442.600	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2305.530	359137.203	4659261.080	-1050.000	442.445	383.164409	0.000	-2.744	-3.53	-3.53	442.445	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2320.000	359133.325	4659275.021	-1050.000	442.072	382.287069	0.000	-2.415	-3.53	-3.53	442.072	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2340.000	359127.649	4659294.198	-1050.000	441.634	381.074460	0.000	-1.960	-3.53	-3.53	441.634	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2360.000	359121.608	4659313.264	-1050.000	441.288	379.861851	0.000	-1.506	-3.53	-3.53	441.288	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2380.000	359115.206	4659332.211	-1050.000	441.032	378.649242	0.000	-1.051	-3.53	-3.53	441.032	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2400.000	359108.444	4659351.033	-1050.000	440.867	377.436633	0.000	-0.597	-3.53	-3.53	440.867	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2420.000	359101.325	4659369.723	-1050.000	440.793	376.224024	0.000	-0.142	-3.53	-3.53	440.793	440.000	440.000
CIRC. KV 4400	2440.000	359093.851	4659388.273	-1050.000	440.811	375.011414	0.000	0.312	-3.53	-3.53	440.811	440.000	440.000
CLOT. KV 4400	2454.213	359088.326	4659401.368	-1050.000	440.878	374.149689	0.000	0.635	-3.53	-3.53	440.878	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2460.000	359086.025	4659406.678	-1104.804	440.916	373.807508	0.000	0.672	-3.44	-3.44	440.916	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2480.000	359077.871	4659424.941	-1347.940	441.051	372.758988	0.000	0.672	-3.12	-3.12	441.051	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2500.000	359069.447	4659443.080	-1728.287	441.185	371.918345	0.000	0.672	-2.81	-2.81	441.185	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2520.000	359060.814	4659461.120	-2407.653	441.320	371.285577	0.000	0.672	-2.49	-2.49	441.320	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2540.000	359052.031	4659479.088	-3967.044	441.454	370.860684	0.000	0.672	-2.17	-2.17	441.454	440.000	440.000
CLOT. Rampa	2560.000	359043.157	4659497.012	-11259.793	441.589	370.643668	0.000	0.672	-2.00	-1.09	441.589	440.000	440.000
RECTA Rampa	2570.879	359038.313	4659506.754	0.000	441.662	370.612912	0.000	0.672	-2.00	0.00	441.662	440.000	440.000
RECTA Rampa	2580.000	359034.251	4659514.920	0.000	441.723	370.612912	0.000	0.672	-2.00	0.91	441.723	440.000	440.000
RECTA Rampa	2600.000	359025.343	4659532.826	0.000	441.858	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	441.858	440.000	440.000
RECTA Rampa	2620.000	359016.435	4659550.733	0.000	441.992	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	441.992	440.000	440.000
RECTA Rampa	2640.000	359007.528	4659568.640	0.000	442.127	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.127	440.000	440.000
RECTA Rampa	2660.000	358998.620	4659586.547	0.000	442.261	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.261	440.000	440.000

					cpun.res								
RECTA Rampa	2680.000	358989.712	4659604.453	0.000	442.396	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.396	440.000	440.000
RECTA Rampa	2700.000	358980.804	4659622.360	0.000	442.530	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.530	440.000	440.000
RECTA Rampa	2720.000	358971.896	4659640.267	0.000	442.665	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.665	440.000	440.000
RECTA Rampa	2740.000	358962.989	4659658.173	0.000	442.799	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.799	440.221	440.221

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723
 PROYECTO :
 EJE : 1: Eje principal

pagina 4

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	2760.000	358954.081	4659676.080	0.000	442.933	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	442.933	440.952	440.952
RECTA Rampa	2780.000	358945.173	4659693.987	0.000	443.068	370.612912	0.000	0.672	-2.00	2.00	443.068	441.301	441.301
RECTA KV 5100	2800.000	358936.265	4659711.894	0.000	443.203	370.612912	0.000	0.738	-0.87	2.00	443.203	441.500	441.500
CLOT. KV 5100	2808.737	358932.373	4659719.717	100000.000	443.275	370.612912	0.000	0.909	0.00	2.00	443.275	441.523	441.523
CLOT. KV 5100	2820.000	358927.367	4659729.805	1866.807	443.390	370.804950	0.000	1.130	1.13	2.00	443.390	441.554	441.554
CLOT. KV 5100	2840.000	358918.667	4659747.813	672.530	443.656	372.092575	0.000	1.522	3.12	3.12	443.656	441.797	441.797
CLOT. KV 5100	2860.000	358910.506	4659766.071	410.144	443.999	374.591367	0.000	1.915	5.12	5.12	443.999	443.805	443.805
CIRC. KV 5100	2878.821	358903.642	4659783.593	300.000	444.394	378.048985	0.000	2.284	7.00	7.00	444.394	444.272	444.272
CIRC. KV 5100	2880.000	358903.246	4659784.704	300.000	444.421	378.299221	0.000	2.307	7.00	7.00	444.421	444.301	444.301
CIRC. Rampa	2900.000	358897.193	4659803.762	300.000	444.921	382.543353	0.000	2.642	7.00	7.00	444.921	445.898	445.898
CIRC. Rampa	2920.000	358892.422	4659823.181	300.000	445.450	386.787485	0.000	2.642	7.00	7.00	445.450	451.463	451.463
CIRC. Rampa	2940.000	358888.957	4659842.875	300.000	445.978	391.031617	0.000	2.642	7.00	7.00	445.978	457.253	457.253
CIRC. Rampa	2960.000	358886.810	4659862.755	300.000	446.507	395.275748	0.000	2.642	7.00	7.00	446.507	457.497	457.497
CIRC. Rampa	2980.000	358885.993	4659882.735	300.000	447.035	399.519880	0.000	2.642	7.00	7.00	447.035	457.659	457.659
CIRC. Rampa	3000.000	358886.509	4659902.725	300.000	447.564	3.764012	0.000	2.642	7.00	7.00	447.564	455.040	455.040
CIRC. Rampa	3020.000	358888.355	4659922.635	300.000	448.092	8.008144	0.000	2.642	7.00	7.00	448.092	458.598	458.598
CLOT. Rampa	3039.693	358891.465	4659942.078	300.000	448.612	12.187094	0.000	2.642	7.00	7.00	448.612	455.396	455.396
CLOT. Rampa	3040.000	358891.523	4659942.379	301.321	448.621	12.252133	0.000	2.642	6.99	6.99	448.621	455.346	455.346
CLOT. Rampa	3060.000	358895.936	4659961.884	422.391	449.149	15.872080	0.000	2.642	6.11	6.11	449.149	453.330	453.330
CLOT. Rampa	3080.000	358901.267	4659981.159	706.102	449.678	18.280859	0.000	2.642	5.24	5.24	449.678	452.675	452.675
CLOT. Rampa	3100.000	358907.142	4660000.276	2150.638	450.206	19.478472	0.000	2.642	4.37	4.37	450.206	453.146	453.146
RECTA Rampa	3109.776	358910.100	4660009.594	0.000	450.464	19.623166	0.000	2.642	3.94	3.94	450.464	452.977	452.977
RECTA Rampa	3120.000	358913.202	4660019.336	0.000	450.734	19.623166	0.000	2.642	3.49	3.49	450.734	452.800	452.800
RECTA Rampa	3140.000	358919.270	4660038.393	0.000	451.263	19.623166	0.000	2.642	2.62	2.62	451.263	453.529	453.529
RECTA Rampa	3160.000	358925.337	4660057.451	0.000	451.791	19.623166	0.000	2.642	1.42	1.42	451.791	454.630	454.630
RECTA Rampa	3180.000	358931.405	4660076.508	0.000	452.320	19.623166	0.000	2.642	-0.58	-0.58	452.320	456.185	456.185
RECTA Rampa	3200.000	358937.473	4660095.565	0.000	452.848	19.623166	0.000	2.642	-2.28	-2.28	452.848	457.292	457.292
RECTA Rampa	3220.000	358943.540	4660114.623	0.000	453.377	19.623166	0.000	2.642	-3.25	-3.25	453.377	458.766	458.766
CLOT. Rampa	3238.711	358949.217	4660132.452	-100000.000	453.871	19.623166	0.000	2.642	-4.15	-4.15	453.871	460.722	460.722

cpun.res													
CLOT. Rampa	3240.000	358949.608	4660133.680	-12121.841	453.905	19.619781	0.000	2.642	-4.21	-4.21	453.905	460.857	460.857
CLOT. Rampa	3260.000	358955.577	4660152.768	-733.947	454.434	18.699871	0.000	2.642	-5.18	-5.18	454.434	461.767	461.767
CLOT. Rampa	3280.000	358961.024	4660172.011	-378.430	454.962	16.150215	0.000	2.642	-6.15	-6.15	454.962	462.319	462.319
CIRC. Rampa	3297.673	358965.001	4660189.228	-265.000	455.429	12.540800	0.000	2.642	-7.00	-7.00	455.429	463.425	463.425
CIRC. Rampa	3300.000	358965.447	4660191.512	-265.000	455.491	11.981840	0.000	2.642	-7.00	-7.00	455.491	463.571	463.571
CIRC. Rampa	3320.000	358968.444	4660211.281	-265.000	456.019	7.177162	0.000	2.642	-7.00	-7.00	456.019	466.992	466.992
CIRC. Rampa	3340.000	358969.942	4660231.220	-265.000	456.548	2.372485	0.000	2.642	-7.00	-7.00	456.548	471.528	471.528
CIRC. Rampa	3360.000	358969.933	4660251.216	-265.000	457.076	397.567807	0.000	2.642	-7.00	-7.00	457.076	480.173	480.173
CIRC. Rampa	3380.000	358968.416	4660271.153	-265.000	457.605	392.763130	0.000	2.642	-7.00	-7.00	457.605	479.640	479.640
CIRC. Rampa	3400.000	358965.400	4660290.920	-265.000	458.133	387.958452	0.000	2.642	-7.00	-7.00	458.133	472.005	472.005
CIRC. Rampa	3420.000	358960.902	4660310.403	-265.000	458.662	383.153775	0.000	2.642	-7.00	-7.00	458.662	466.310	466.310
CIRC. Rampa	3440.000	358954.948	4660329.491	-265.000	459.190	378.349097	0.000	2.642	-7.00	-7.00	459.190	460.908	460.908
CLOT. Rampa	3440.465	358954.793	4660329.929	-265.000	459.203	378.237347	0.000	2.642	-7.00	-7.00	459.203	460.838	460.838
CLOT. Rampa	3460.000	358947.645	4660348.106	-396.298	459.719	374.321828	0.000	2.642	-4.68	-4.68	459.719	457.898	457.898
CLOT. Rampa	3480.000	358939.412	4660366.332	-804.275	460.247	371.923865	0.000	2.642	-2.31	-2.31	460.247	456.622	456.622
RECTA Rampa	3499.427	358930.978	4660383.833	0.000	460.761	371.154980	0.000	2.642	-2.00	-0.00	460.761	455.760	455.760
RECTA Rampa	3500.000	358930.727	4660384.348	0.000	460.776	371.154980	0.000	2.642	-2.00	0.07	460.776	455.734	455.734
RECTA Rampa	3520.000	358921.972	4660402.329	0.000	461.304	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	461.304	455.321	455.321
RECTA Rampa	3540.000	358913.217	4660420.311	0.000	461.833	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	461.833	455.398	455.398
RECTA Rampa	3560.000	358904.462	4660438.293	0.000	462.361	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	462.361	456.059	456.059
RECTA Rampa	3580.000	358895.707	4660456.275	0.000	462.890	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	462.890	459.750	459.750

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

pagina 5

PROYECTO :

EJE : 1: Eje principal

 * * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Rampa	3600.000	358886.952	4660474.257	0.000	463.418	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	463.418	462.711	462.711
RECTA Rampa	3620.000	358878.197	4660492.239	0.000	463.947	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	463.947	467.255	467.255
RECTA Rampa	3640.000	358869.442	4660510.221	0.000	464.475	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	464.475	472.486	472.486
RECTA Rampa	3660.000	358860.687	4660528.203	0.000	465.004	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	465.004	475.000	475.000
RECTA Rampa	3680.000	358851.932	4660546.185	0.000	465.532	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	465.532	463.679	463.679
RECTA Rampa	3700.000	358843.177	4660564.167	0.000	466.061	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	466.061	466.042	466.042
RECTA Rampa	3720.000	358834.422	4660582.149	0.000	466.589	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	466.589	467.312	467.312
RECTA Rampa	3740.000	358825.667	4660600.131	0.000	467.118	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	467.118	481.620	481.620
RECTA Rampa	3760.000	358816.912	4660618.112	0.000	467.646	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	467.646	486.595	486.595
RECTA Rampa	3780.000	358808.157	4660636.094	0.000	468.175	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	468.175	480.353	480.353
RECTA Rampa	3800.000	358799.402	4660654.076	0.000	468.703	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	468.703	481.590	481.590
RECTA Rampa	3820.000	358790.647	4660672.058	0.000	469.232	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	469.232	482.057	482.057

					cpun.res								
RECTA Rampa	3840.000	358781.892	4660690.040	0.000	469.760	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	469.760	470.000	470.000
RECTA Rampa	3848.882	358778.004	4660698.026	0.000	469.995	371.154980	0.000	2.642	-2.00	2.00	469.995	470.000	470.000

8.2.- REPLANTEO EN ALZADO

8.2.2.- PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * ESTADO DE RASANTES * * *
 =====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
			PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	435.004				
3.800397	228.893	7200.000	239.651	444.111	125.204	439.762	354.097	444.822	0.910	-3.179
0.621327	328.996	7200.000	1981.174	454.932	1816.676	453.910	2145.673	448.437	1.879	-4.569
-3.948067	203.297	4400.000	2354.186	440.205	2252.537	444.218	2455.835	440.888	1.174	4.620
0.672322	100.476	5100.000	2846.885	443.518	2796.647	443.180	2897.123	444.845	0.247	1.970
2.642435							3848.314	469.980		

♀

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	435.004	3.8004 %
20.000	Rampa	435.764	3.8004 %
40.000	Rampa	436.524	3.8004 %
60.000	Rampa	437.284	3.8004 %
80.000	Rampa	438.044	3.8004 %
100.000	Rampa	438.804	3.8004 %
120.000	Rampa	439.564	3.8004 %
125.204	tg. entrada	439.762	3.8004 %
140.000	KV -7200	440.309	3.5949 %
160.000	KV -7200	441.000	3.3171 %
180.000	KV -7200	441.636	3.0393 %
200.000	KV -7200	442.216	2.7616 %
220.000	KV -7200	442.740	2.4838 %
240.000	KV -7200	443.209	2.2060 %
260.000	KV -7200	443.623	1.9282 %
280.000	KV -7200	443.981	1.6505 %
300.000	KV -7200	444.283	1.3727 %
320.000	KV -7200	444.530	1.0949 %

rasa.res

340.000	KV -7200	444.721	0.8171 %
354.097	tg. salida	444.822	0.6213 %
360.000	Rampa	444.859	0.6213 %
380.000	Rampa	444.983	0.6213 %
400.000	Rampa	445.108	0.6213 %
420.000	Rampa	445.232	0.6213 %
440.000	Rampa	445.356	0.6213 %
460.000	Rampa	445.480	0.6213 %
480.000	Rampa	445.605	0.6213 %
500.000	Rampa	445.729	0.6213 %
520.000	Rampa	445.853	0.6213 %
540.000	Rampa	445.977	0.6213 %
560.000	Rampa	446.102	0.6213 %
580.000	Rampa	446.226	0.6213 %
600.000	Rampa	446.350	0.6213 %
620.000	Rampa	446.474	0.6213 %
640.000	Rampa	446.599	0.6213 %
660.000	Rampa	446.723	0.6213 %
680.000	Rampa	446.847	0.6213 %
700.000	Rampa	446.972	0.6213 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

pagina 3

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
720.000	Rampa	447.096	0.6213 %
740.000	Rampa	447.220	0.6213 %
760.000	Rampa	447.344	0.6213 %
780.000	Rampa	447.469	0.6213 %
800.000	Rampa	447.593	0.6213 %
820.000	Rampa	447.717	0.6213 %
840.000	Rampa	447.841	0.6213 %
860.000	Rampa	447.966	0.6213 %
880.000	Rampa	448.090	0.6213 %
900.000	Rampa	448.214	0.6213 %
920.000	Rampa	448.338	0.6213 %
940.000	Rampa	448.463	0.6213 %
960.000	Rampa	448.587	0.6213 %
980.000	Rampa	448.711	0.6213 %
1000.000	Rampa	448.836	0.6213 %
1020.000	Rampa	448.960	0.6213 %
1040.000	Rampa	449.084	0.6213 %

rasa.res

1060.000	Rampa	449.208	0.6213 %
1080.000	Rampa	449.333	0.6213 %
1100.000	Rampa	449.457	0.6213 %
1120.000	Rampa	449.581	0.6213 %
1140.000	Rampa	449.705	0.6213 %
1160.000	Rampa	449.830	0.6213 %
1180.000	Rampa	449.954	0.6213 %
1200.000	Rampa	450.078	0.6213 %
1220.000	Rampa	450.202	0.6213 %
1240.000	Rampa	450.327	0.6213 %
1260.000	Rampa	450.451	0.6213 %
1280.000	Rampa	450.575	0.6213 %
1300.000	Rampa	450.700	0.6213 %
1320.000	Rampa	450.824	0.6213 %
1340.000	Rampa	450.948	0.6213 %
1360.000	Rampa	451.072	0.6213 %
1380.000	Rampa	451.197	0.6213 %
1400.000	Rampa	451.321	0.6213 %
1420.000	Rampa	451.445	0.6213 %
1440.000	Rampa	451.569	0.6213 %
1460.000	Rampa	451.694	0.6213 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

pagina 4

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1480.000	Rampa	451.818	0.6213 %
1500.000	Rampa	451.942	0.6213 %
1520.000	Rampa	452.066	0.6213 %
1540.000	Rampa	452.191	0.6213 %
1560.000	Rampa	452.315	0.6213 %
1580.000	Rampa	452.439	0.6213 %
1600.000	Rampa	452.563	0.6213 %
1620.000	Rampa	452.688	0.6213 %
1640.000	Rampa	452.812	0.6213 %
1660.000	Rampa	452.936	0.6213 %
1680.000	Rampa	453.061	0.6213 %
1700.000	Rampa	453.185	0.6213 %
1720.000	Rampa	453.309	0.6213 %
1740.000	Rampa	453.433	0.6213 %
1760.000	Rampa	453.558	0.6213 %
1780.000	Rampa	453.682	0.6213 %

rasa.res

1800.000	Rampa	453.806	0.6213 %
1816.676	tg. entrada	453.910	0.6213 %
1820.000	KV -7200	453.930	0.5752 %
1840.000	KV -7200	454.017	0.2974 %
1860.000	KV -7200	454.049	0.0196 %
1861.412	Punto alto	454.049	0.0000 %
1880.000	KV -7200	454.025	-0.2582 %
1900.000	KV -7200	453.945	-0.5359 %
1920.000	KV -7200	453.810	-0.8137 %
1940.000	KV -7200	453.620	-1.0915 %
1960.000	KV -7200	453.374	-1.3693 %
1980.000	KV -7200	453.072	-1.6471 %
2000.000	KV -7200	452.715	-1.9248 %
2020.000	KV -7200	452.302	-2.2026 %
2040.000	KV -7200	451.834	-2.4804 %
2060.000	KV -7200	451.310	-2.7582 %
2080.000	KV -7200	450.731	-3.0359 %
2100.000	KV -7200	450.096	-3.3137 %
2120.000	KV -7200	449.405	-3.5915 %
2140.000	KV -7200	448.659	-3.8693 %
2145.673	tg. salida	448.437	-3.9481 %
2160.000	Pendiente	447.872	-3.9481 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723

PROYECTO :

EJE: 1: Eje principal

pagina 5

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2180.000	Pendiente	447.082	-3.9481 %
2200.000	Pendiente	446.292	-3.9481 %
2220.000	Pendiente	445.503	-3.9481 %
2240.000	Pendiente	444.713	-3.9481 %
2252.537	tg. entrada	444.218	-3.9481 %
2260.000	KV 4400	443.930	-3.7785 %
2280.000	KV 4400	443.220	-3.3239 %
2300.000	KV 4400	442.600	-2.8694 %
2320.000	KV 4400	442.072	-2.4148 %
2340.000	KV 4400	441.634	-1.9603 %
2360.000	KV 4400	441.288	-1.5057 %
2380.000	KV 4400	441.032	-1.0512 %
2400.000	KV 4400	440.867	-0.5966 %
2420.000	KV 4400	440.793	-0.1421 %
2426.252	Punto bajo	440.789	0.0000 %

2440.000	KV 4400	440.811	0.3124 %
2455.835	tg. salida	440.888	0.6723 %
2460.000	Rampa	440.916	0.6723 %
2480.000	Rampa	441.051	0.6723 %
2500.000	Rampa	441.185	0.6723 %
2520.000	Rampa	441.320	0.6723 %
2540.000	Rampa	441.454	0.6723 %
2560.000	Rampa	441.589	0.6723 %
2580.000	Rampa	441.723	0.6723 %
2600.000	Rampa	441.858	0.6723 %
2620.000	Rampa	441.992	0.6723 %
2640.000	Rampa	442.127	0.6723 %
2660.000	Rampa	442.261	0.6723 %
2680.000	Rampa	442.396	0.6723 %
2700.000	Rampa	442.530	0.6723 %
2720.000	Rampa	442.665	0.6723 %
2740.000	Rampa	442.799	0.6723 %
2760.000	Rampa	442.933	0.6723 %
2780.000	Rampa	443.068	0.6723 %
2796.647	tg. entrada	443.180	0.6723 %
2800.000	KV 5100	443.203	0.7381 %
2820.000	KV 5100	443.390	1.1302 %
2840.000	KV 5100	443.656	1.5224 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723
 PROYECTO :
 EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2860.000	KV 5100	443.999	1.9145 %
2880.000	KV 5100	444.421	2.3067 %
2897.123	tg. salida	444.845	2.6424 %
2900.000	Rampa	444.921	2.6424 %
2920.000	Rampa	445.450	2.6424 %
2940.000	Rampa	445.978	2.6424 %
2960.000	Rampa	446.507	2.6424 %
2980.000	Rampa	447.035	2.6424 %
3000.000	Rampa	447.564	2.6424 %
3020.000	Rampa	448.092	2.6424 %
3040.000	Rampa	448.621	2.6424 %
3060.000	Rampa	449.149	2.6424 %
3080.000	Rampa	449.678	2.6424 %
3100.000	Rampa	450.206	2.6424 %

3120.000	Rampa	450.734	2.6424 %
3140.000	Rampa	451.263	2.6424 %
3160.000	Rampa	451.791	2.6424 %
3180.000	Rampa	452.320	2.6424 %
3200.000	Rampa	452.848	2.6424 %
3220.000	Rampa	453.377	2.6424 %
3240.000	Rampa	453.905	2.6424 %
3260.000	Rampa	454.434	2.6424 %
3280.000	Rampa	454.962	2.6424 %
3300.000	Rampa	455.491	2.6424 %
3320.000	Rampa	456.019	2.6424 %
3340.000	Rampa	456.548	2.6424 %
3360.000	Rampa	457.076	2.6424 %
3380.000	Rampa	457.605	2.6424 %
3400.000	Rampa	458.133	2.6424 %
3420.000	Rampa	458.662	2.6424 %
3440.000	Rampa	459.190	2.6424 %
3460.000	Rampa	459.719	2.6424 %
3480.000	Rampa	460.247	2.6424 %
3500.000	Rampa	460.776	2.6424 %
3520.000	Rampa	461.304	2.6424 %
3540.000	Rampa	461.833	2.6424 %
3560.000	Rampa	462.361	2.6424 %
3580.000	Rampa	462.890	2.6424 %

♀

Istram V.11.12.12.01 EDUCACIONAL 3723
 PROYECTO :
 EJE: 1: Eje principal

=====
 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *
 =====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
3600.000	Rampa	463.418	2.6424 %
3620.000	Rampa	463.947	2.6424 %
3640.000	Rampa	464.475	2.6424 %
3660.000	Rampa	465.004	2.6424 %
3680.000	Rampa	465.532	2.6424 %
3700.000	Rampa	466.061	2.6424 %
3720.000	Rampa	466.589	2.6424 %
3740.000	Rampa	467.118	2.6424 %
3760.000	Rampa	467.646	2.6424 %
3780.000	Rampa	468.175	2.6424 %
3800.000	Rampa	468.703	2.6424 %
3820.000	Rampa	469.232	2.6424 %
3840.000	Rampa	469.760	2.6424 %

3848.882

Rampa

469.995

2.6424 %

rasa.res

**Anejo N° 9.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y
DEFENSAS**



ÍNDICE

1.- VISIBILIDAD DE PARADA Y ADELANTAMIENTO	2
2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL	2
2.1.- NORMATIVA	2
2.2.- DESCRIPCIÓN	3
2.3.- CRITERIOS GENERALES	4
3.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	5
3.1.- NORMATIVA	5
3.2.- TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS UTILIZADAS	5
4.- BALIZAMIENTO	6
4.1.- NORMATIVA	6
4.2.- BALIZAMIENTO	6
4.2.1.- CAPTAFAROS	7
4.2.2.- HITOS DE ARISTA	7
4.2.3.- HITOS KILOMÉTRICOS	9
4.2.4.- PANELES DIRECCIONALES	9
5.- DEFENSAS	10
5.1.- INTRODUCCIÓN	10
5.2.- ELECCIÓN DEL TIPO DE BARRERA	10
5.3.- ABATIMIENTOS	14
5.4.- CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN	15
5.5.- DISPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD	15
5.5.1.- POSICIÓN LONGITUDINAL	15
5.5.2.- POSICIÓN TRANSVERSAL	15



1.- VISIBILIDAD DE PARADA Y ADELANTAMIENTO

Los listados de visibilidad de parada y de adelantamiento, los cuales justifican la posibilidad o no de adelantar en los viales proyectados, se adjuntan en el **Anejo nº 4.- Trazado** de la presente Memoria.

Las características técnicas de la variante corresponden a una C-80. Estos condicionantes del trazado impiden generar tramos de adelantamiento con una visibilidad de 500 m. conforme a lo recogido para una carretera tipo C-80 en la Instrucción de Carreteras 3.1.-I.C. Trazado. Por este motivo, conforme a lo recogido en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se cumple estrictamente la normativa 8.2.-I.C. en cuanto a la distancia de visibilidad para una carretera C-80.

En cuanto a la visibilidad de parada se cumple perfectamente a lo largo de todo el trazado de la variante, excepto en el PK 2+860. En ese punto siendo estrictos habría que reducir la velocidad a 74,9 Km/h , pero al ser una diferencia tan pequeña se ha decidido obviar al tratarse ya de por sí de un tramo en el que no se pueden realizar adelantamientos.

Por lo tanto en base a los estudios de visibilidad se definirá la señalización para garantizar una correcta seguridad vial en el tramo.

2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.1.- NORMATIVA

Para disposición de las señales que constituyen la señalización vertical, se han seguido las instrucciones que se dictan en la normativa vigente en la actualidad, y que son las que se enumeran a continuación:

- Instrucción 8.1-IC "Señalización vertical" (BOE 5 de abril de 2014).
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras".

En los planos de proyecto se definen las plantas generales de señalización, indicando el punto en el que deben situarse y los detalles de las señales.



Las características de los materiales a utilizar así como la ejecución y colocación de las señales, están definidas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.2.- **DESCRIPCIÓN**

Se incluyen todas las señales proyectadas de acuerdo con la normativa vigente. En ésta obra se diseñan los siguientes tipos de señales verticales:

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicación.

Respecto a las señales de advertencia de peligro, la única que se incluye es la siguiente:

- Señal tipo P-1a. Prioridad sobre vía a la derecha.
- Señal tipo P-1b. Prioridad sobre vía a la izquierda.
- Señal tipo P4. Intersección con circulación giratoria.

En las señales de reglamentación, se incluyen las siguientes:

- Señal tipo R-301, de velocidad limitada.
- Señal tipo R-305, de adelantamiento prohibido.
- Señal tipo R-502 fin de prohibición de adelantamiento.
- Señal tipo R-402 intersección de sentido obligatorio, en la glorieta.
- Señal tipo R-401a, sentido obligatorio.
- Señal tipo R-1, ceda el paso, en todas las incorporaciones a otros viales.
- Señal tipo R-2, detención obligatoria.

En las señales de indicación, se incluyen las siguientes:

- Señal tipo S-500, indica entrada a poblado.

- Señales tipo S-510, fin de poblado.
- Señal tipo S-220, preseñalizado de direcciones.
- Señal tipo S-310, poblaciones de varios itinerarios.
- Señal tipo S-330, lugares de interés en una población.

2.3.- CRITERIOS GENERALES

El tamaño de las señales verticales (excepto banderolas y cajetines) es el indicado en el cuadro siguiente:

Ubicación	Forma	Dimensión	Tamaño (mm)
Tronco	Circular	Diámetro	900
Tronco	Cuadrada	Lado	900
Tronco	Triangular	Lado	1350
Tronco	Octogonal	2 x Apotema	900

Los tamaños del resto de elementos de la señalización vertical (banderolas y cajetines), es el correspondiente al indicado en la normativa vigente. Los carteles vienen dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indican, teniendo en cuenta las dimensiones de las letras, de acuerdo con las Normas de Señalización vigentes.



3.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.1.- NORMATIVA

Para la disposición de las marcas viales, se han seguido las instrucciones que se dictan en las normativas vigentes en la actualidad, y que son las que se enumeran a continuación:

- Instrucción 8.2-IC "Marcas Viales".
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras".
- Recomendaciones para el proyecto de Intersecciones, de la Dirección General de Carreteras.

En los planos de proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas, como son líneas continuas y discontinuas, preavisos, isletas ...

Las características de los materiales a utilizar así como la ejecución de las marcas, están definidas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.2.- TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS UTILIZADAS

Se indican las marcas viales utilizadas tanto en el tronco como en las intersecciones .

Para separación de los carriles se emplea la marca vial tipo M-2.2, línea blanca continua de 0,10 m de ancho y la marca vial tipo M-1.3 línea blanca discontinua de 0,10 m. de ancho.

En el borde de la calzada, como separación entre calzada y arcén se emplea la marca vial tipo M-2.6, línea blanca continua de 0,10 m de ancho.

Para ordenación de adelantamiento se emplea marca vial tipo M-3.3 línea blanca continua y adosada línea blanca discontinua de 2 m. de trazo y 5,5 m. de vano y 0,1 m. de ancho así como flechas fin de adelantamiento M-5.5.



En la intersección se utilizan marca vial tipo M-4.1 línea blanca continua de detención de 0,40 m. de ancho, marca vial tipo M-4.2 línea blanca discontinua de ceda el paso de 0,4 m. de ancho y marcas tipo M-5-2 en flechas. Se utiliza marca vial tipo M-1.7 línea blanca discontinua de 0,30 m. de ancho en carril de entrada o salida y la marca vial M-1.10 línea blanca discontinua de 0,10 m. de ancho para permitir giros a la izquierda en intersecciones.

4.- **BALIZAMIENTO**

Esta parte de la obra está constituida por un conjunto de instalaciones complementarias de la propia carretera que tienen por objeto servir de guía a los conductores de los vehículos, aumentando la comodidad y la seguridad de la conducción.

4.1.- **NORMATIVA**

En el proyecto del balizamiento, así como de los demás elementos del trazado, se ha empleado la siguiente normativa:

- Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Orden Circular N° 309/90 C.E., de 15 de Enero, sobre hitos de arista.

Las características de los materiales a utilizar así como la ejecución y colocación de los elementos de balizamiento, están definidas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se utiliza M-1.7 discontinua de 0,3 m. de ancho en carril de entrada o salida y la marca vial M-1.10 discontinua de 0,1 m. de ancho para permitir giros a izquierda en intersecciones.

4.2.- **BALIZAMIENTO**

A estos efectos se incluyen dentro del apartado de balizamiento los elementos, que se pasarán a definir en los apartados siguientes, definidos a continuación:

- Captafaros, de calzada y adosados a barreras de seguridad.
- Hitos de arista.



- Hitos y kilométricos.
- Paneles direccionales.

4.2.1.- CAPTAFAROS

Se colocarán captafaros reflectantes tipo "ojo de gato" en los arcones del tronco de la traza cada 20 m., yuxtapuestos exteriormente a la marca vial, y en ambas márgenes de la calzada.

También se incluirán captafaros alojados en el seno de la barrera de seguridad, en las zonas en las que ésta se instale.

4.2.2.- HITOS DE ARISTA

Existen dos tipos de arista, en función de la carretera que han de balizar. El tipo I, para carreteras con calzada única y el tipo II, para carreteras de calzadas separadas.

Para su implantación se utilizan los criterios de la O.C. 309/90 C. y E. En ella se indica que el hito de arista es, además, un hito hectométrico, por lo que se colocará coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista variable en función de la curvatura de la traza en esa sección, según el criterio de la tabla adjunta:



Radio (m)	Distancia (m)	nº de hitos por hm.	1º hm contiguo	2º hm contiguo	3º hm contiguo	4º hm contiguo
< 100	10	10	12 1/2	16	25	50
100-150	12 ½	8	16	25	50	50
151-200	16	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33	50	50	50
301-500	25	4	33	50	50	50
501-700	33	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio mayor de 700 m), se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adaptando a las distancias de acuerdo con la tabla anterior.

En curvas enlazadas se implantarán los hitos en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio indicado en el párrafo anterior. En caso de que el número de hitos aplicando éste criterio no coincida según la curva desde la que se haya iniciado la colocación, se adoptará la solución que suponga un mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y por el exterior de la curva, colocándolos enfrentados en un mismo radio.



4.2.3.- HITOS KILOMÉTRICOS

Se colocarán los hitos kilométricos (cada 1 km) con la numeración que la Consejería de Fomento les asigne.

Se colocarán a ambos lados de la calzada, por lo que se colocarán dos por sección.

Los hitos hectométricos, como queda dicho, son coincidentes con los hitos de arista, que cumplen esa función.

4.2.4.- PANELES DIRECCIONALES

En la carretera que nos ocupa, dado que, en el peor de los casos, la diferencia entre la velocidad de aproximación a la curva y la de paso por curva es de 0km/h, no se precisa balizamiento en curvas debido a las características del trazado, la velocidad específica de la vía y a qué velocidad de aproximación a la curva respecto de la velocidad de toma de la curva no será superior a 15 Km/h.

La velocidad de paso por curva viene definida en el apartado 8.2 de la Instrucción de Carreteras 8.1 I.C. y se calcula de manera análoga a lo definido en el apartado 4.3.3 de la Instrucción de Carreteras 3.1 I.C. en el que se establece que, una vez definido el peralte requerido según lo dispuesto en el apartado 4.3.2 de la Instrucción de Carreteras 3.1 I.C., se comprobará que para toda curva circular en el tronco de la calzada, el coeficiente de rozamiento transversal movilizado no sobrepasará el valor definido en la siguiente tabla:

V.(km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
f_t	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069	0,060

Para ello, se utilizará la siguiente fórmula:

$$V_*^2 = 127 \cdot R \cdot (f_t + p/100)$$

siendo,



V_v : velocidad específica (km/h)

R : radio de la circunferencia (m)

f_t : coeficiente de rozamiento transversal movilizado

p: peralte (%)

Con un radio mínimo de 265m para una velocidad de proyecto de 80km/h no hará falta la disposición de balizamiento en curvas.

5.- DEFENSAS

5.1.- INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se describen y justifican los dispositivos de defensa adoptados para dotar de seguridad a los usuarios.

Para el proyecto de los elementos de seguridad (barreras), se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de Sistemas de Contención de vehículos.

Las características de los materiales a utilizar así como el sistema de ejecución y colocación de las diferentes barreras, están definidas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

5.2.- ELECCIÓN DEL TIPO DE BARRERA

La elección de un tipo de barrera u otro se basa en el nivel de contención exigido, estando éste definido en base a las circunstancias propias de cada tramo (tipo de tráfico, trazado y gravedad del accidente).

En bordes de plataforma, estructuras o coronación de muros de sostenimiento se colocará una barrera de seguridad metálica tipo doble onda o pretil según lo establecido en la O.C. 35/2014.



La elección de los sistemas de contención proyectados en el presente Proyecto, se realiza en base a los siguientes parámetros:

- Riesgo de accidente: éste puede ser normal, grave o muy grave.
- Deflexión dinámica y/o anchura de trabajo: es el desplazamiento transversal producido durante el choque de un vehículo con el sistema de contención.
- Índice de severidad del accidente: podrá ser A, B ó C, siendo el A el de menor severidad para los ocupantes del vehículo y el C el más severo.

De esta manera y teniendo en cuenta que el ancho mínimo de los márgenes de la plataforma, cuando esta se encuentra explanada en terraplén, es de 2,00 metros, a continuación se realiza el análisis de las características que deben tener los sistemas de contención de la carretera objeto del proyecto:

1.- Barrera de seguridad a disponer en el tronco de la calzada

Las características de esta barrera de seguridad deberán ser como mínimo las que siguen:

- Clase y nivel de contención: Normal N2
- Ancho de trabajo: W3 ($0,8 < W \leq 1,0$)
- Deflexión dinámica: 1,30 m.
- Índice de severidad: A

Esta barrera se empleará en los siguientes casos:

- Esta barrera se empleará de manera obligatoria, en carreteras de calzada única
- Al ser la velocidad del proyecto no superior a 80 Km/h, no es necesario colocar sistemas de contención en desmontes, por lo que se emplearán únicamente en terraplén.
- Cuando el riesgo de accidente sea normal, es decir:



- Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente grave.
- Obras de paso, cuando no se den los requisitos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave.
- Existencia en las proximidades de un muro de sostenimiento y terreno accidentado o muy accidentado.
- Siempre que se justifique, en emplazamientos singulares, tales como:
 - Nudos complejos en los que resulte más probable un error por parte del conductor.
 - Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
 - Emplazamientos con una accidentalidad anormalmente elevada.
- Este tipo de barrera dispone de una deflexión dinámica tal, que en la berna considerada en Proyecto hay espacio para colocarla y para cumplir la condición de que el espacio destinado a colocar la barrera debe ser mayor o igual a la deflexión dinámica.

2.- Barrera de seguridad de transición al pretil de la estructura

Las características de esta barrera de seguridad son:

- Clase y nivel de contención: Alta H2
- Ancho de trabajo: W2 ($0,6 < W \leq 0,8$)
- Deflexión dinámica: 1,10 m.
- Índice de severidad: A

Esta barrera se empleará en los siguientes casos:

- Al ser la velocidad de proyecto no superior a 80 Km/h, no es necesario colocar sistemas de contención en desmonte, por lo que se emplearán únicamente en terraplén.
- Cuando el riesgo de accidente sea grave o muy grave, es decir:



- Paso sobre:
 - Una vía férrea de alta velocidad.
 - Una vía férrea por la que circulen, de media anual, más de 6 trenes por hora.
 - Una vía férrea por la que circulen, de media anual, mas de 6 trenes por semana, que contengan al menos un vagón cargado con gases inflamables o tóxicos, o líquidos inflamables.
- Existencia de una vía férrea paralela próxima a la carretera y situada a más de 1 m. por debajo del nivel de ésta.
- 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 del la zona de afección de la carretera.
- Existencia a nivel inferior de una vía férrea, autopista, autovía o carretera convencional, y que en el emplazamiento de la carretera concurren curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las admisibles por la norma de trazado.
- Velocidad de proyecto V_p superior a 60 Km/h y en las proximidades existencia 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 antirruído 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.
- Esta barrera dispone de una deflexión dinámica tal, que en la bema considerada en Proyecto hay espacio para colocarla y cumplir la condición de que el espacio destinado a colocar la barrera debe ser mayor o igual a la deflexión dinámica.
-



3.- Pretil de la estructura

Las características de este sistema de contención son:

- Clase y nivel de contención: Alta H2
- Ancho de trabajo: W1 ($W \leq 0,6$)
- Índice de severidad: B
- Deflexión dinámica: 0,30 m.

Este elemento de contención, se empleará en los siguientes casos:

Cuando el riesgo de accidente es grave (H2), es decir:

- Caída desde estructuras y obras de paso.
- Caída desde muros de sostenimiento (del lado del desnivel) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado.

Para la determinación de los parámetros definidos en el análisis anterior se ha cumplido lo definido en la Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.

5.3.- ABATIMIENTOS

En el extremo frontal de la barrera de seguridad, en carreteras con calzadas separadas y en todos los extremos en carreteras de calzada única, se realizará el abatimiento hasta el terreno de los 12 m extremos de la barrera de seguridad metálica (abatimiento en tres vallas o abatimiento normal). En éstas, las tres vallas extremas tendrán postes cada 2 m, los cinco postes más bajos no tendrán separador y los dos últimos quedarán completamente enterrados. En cualquiera de las disposiciones, la valla permanecerá siempre en un plano perpendicular a la calzada, incluso en el tramo abatido hasta el terreno. En el extremo de la valla abatida se colocará una pieza especial de tope, que deberá quedar totalmente enterrada.

En el extremo final de las barreras de seguridad metálicas que se encuentren situadas en carreteras con calzadas separadas, se abatirán hasta el terreno los últimos 4 m de la barrera de seguridad metálica (abatimiento en una valla o abatimiento corto), mediante una pieza especial en ángulo, con postes cada 2 m y sin separador.



5.4.- CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

El choque contra un sistema de contención de vehículos constituye un accidente sustitutorio del que tendría lugar en el caso de no existir aquel, siendo de consecuencias menos graves y más predecibles, pero no por ello exento de peligrosidad.

En los márgenes de la carretera siempre están justificadas aunque no existan obstáculos o zona peligrosa al borde de la calzada.

En el resto de los casos depende de la distancia de un obstáculo o zona peligrosa al borde de la calzada.

5.5.- DISPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

5.5.1.- POSICIÓN LONGITUDINAL

Tanto las barreras de seguridad como los pretilos se situarán paralelas al eje de la carretera, de forma que intercepten la trayectoria de vehículos fuera de control evitando que éstos lleguen a zonas peligrosas u obstáculos.

Respecto a la terminación, la barrera de seguridad se prolongará mas allá de la sección en que se termina la zona peligrosa u obstáculo en una distancia igual a la definida para la anticipación en el inicio en carreteras de calzada única.

En general, para dar continuidad a la barrera de seguridad, se unirán en un sistema continuo aquellos sistemas consecutivos de contención en los que disten menos de 50 m sus extremos. Esto no se cumplirá en aquellas secciones en que esté justificada su interrupción, por ejemplo, por la existencia de un acceso.

5.5.2.- POSICIÓN TRANSVERSAL

Las barreras de seguridad no se colocarán a menos de 0.50 m del borde de la calzada. Cuando la carretera tenga arcén, se colocarán fuera del mismo.

Anejo N° 10.- AFECCIONES



INDICE

1.- EXPROPIACIONES

2.- SUPERFICIE Y VALORACION DE FINCAS

APÉNDICE 10.1 - PLANO DE EXPROPIACIONES



1.- EXPROPIACIONES

El objeto de este anejo es el de definir y valorar las expropiaciones que serán necesarias para la finalización de la obra.

Estudiando los Planes de Ordenación Municipales de Oliana y Peramola que se encuentran en el **anejo nº3 - Estudios de Tráfico y Planeamiento** se llega a la conclusión de que todos los terrenos que serán ocupados por la variante se encuentran en suelo de tipo No-Urbanizable, por lo que para simplificar se determinan los límites en un plano en el **APÉNDICE 10.1 - PLANO DE EXPROPIACIONES** y luego se multiplicará el área obtenida por un valor que detemino más adelante.

Para este tipo de carretera y según la Ley de carreteras los criterios para determinar el limite de los terrenos a expropiar son:

- Límite de expropiación a 3 m. de la línea de actuación (base del terraplén o coronación de talud).
- En puentes, límite de expropiación es la perpendicular del borde exterior de la estructura.

2.- SUPERFICIE Y VALORACION DE FINCAS

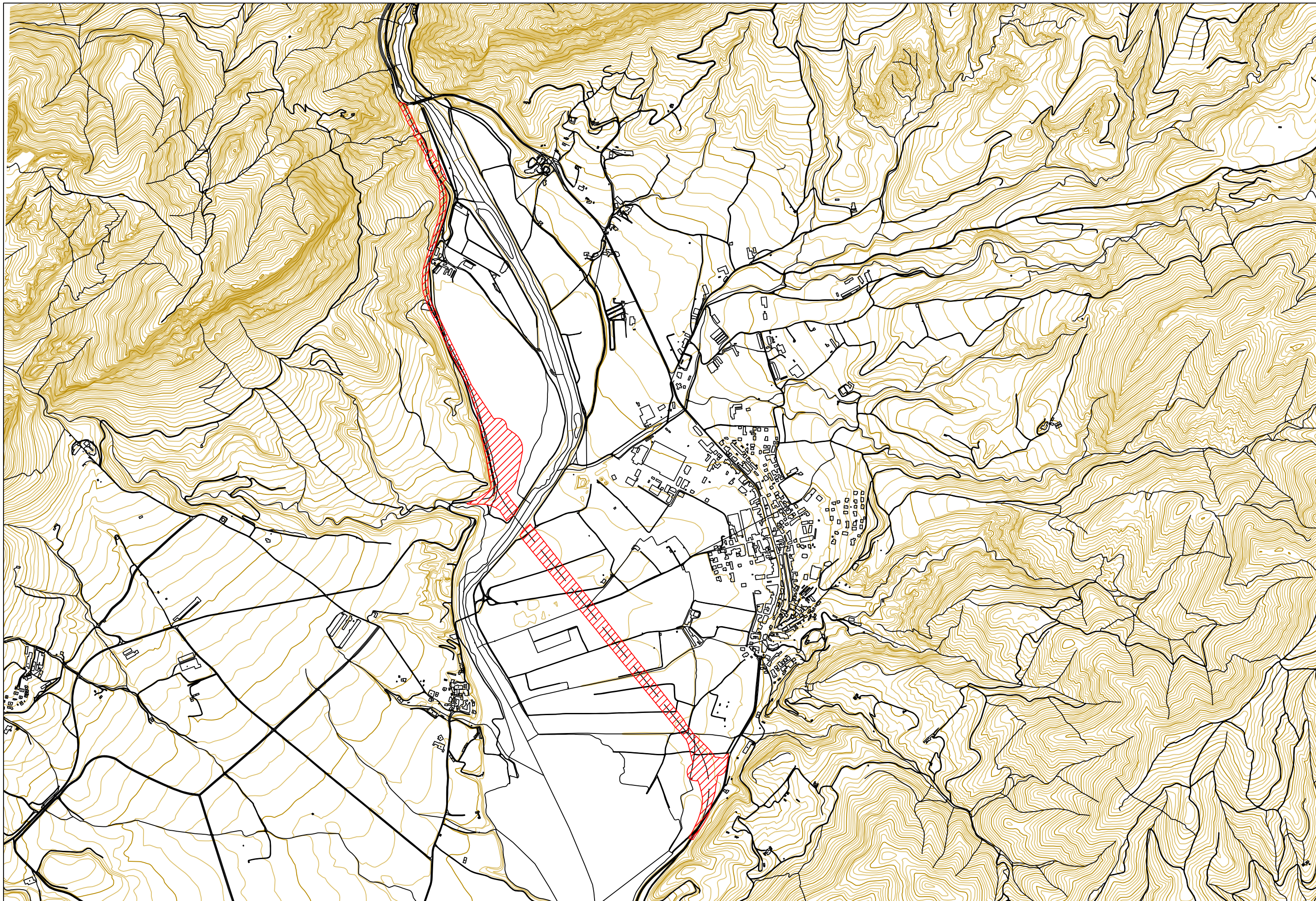
Con el fin de realizar una primera valoración de las superficies afectadas se obtiene el siguiente resumen, en función de los precios unitarios considerados:

SUPERFICIE	V. UNITARIO	VALOR TOTAL
m²	€/m²	Euros
211.706	3	635.118,00

TOTAL 635.118,00 euros



APÉNDICE 10.1 - PLANOS EXPROPIACIONES




**Anejo N° 11.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO
DE LA ADMINISTRACIÓN**



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se desglosa a continuación:

- Presupuesto Base de Licitación (con IVA)	13.815.248,18 €
- Presupuesto Expropiaciones (s/Anejo nº 10)	635.118 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	14.450.366,18 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de:
CATORCE MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS.

**Anejo N° 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE LOS
PRECIOS**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A0112000	h	Cap de colla	23,29 €
A0121000	h	Oficial 1a	20,74 €
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	23,30 €
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	23,30 €
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	15,21 €
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	21,99 €
A0133000	h	Ajudant encofrador	20,68 €
A0134000	h	Ajudant ferrallista	20,68 €
A013U001	h	Ajudant	19,53 €
A0140000	h	Manobre	17,34 €
A0150000	h	Manobre especialista	17,95 €
A0160000	h	Peó	18,83 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 2

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador	61,55 €
C110A0G0	h	Dipòsit d'aire comprimit de 180 m3/h	2,64 €
C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	56,43 €
C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	72,67 €
C110U040	h	Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	18,85 €
C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	16,76 €
C1311120	h	Pala carregadora mitjana sobre pneumàtics, de 117 kW	50,48 €
C1311270	h	Pala carregadora mitjana sobre erugues, de 119 kW	70,67 €
C13113B0	h	Pala carregadora sobre cadenes d'11 a 17 t	77,65 €
C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	77,65 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	45,05 €
C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	53,56 €
C131U015	h	Excavadora-carregadora de 110 hp, tipus CAT-212 o equivalent	64,74 €
C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	41,30 €
C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	47,05 €
C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	58,54 €
C1331100	h	Motoanivelladora petita	56,95 €
C1331200	h	Motoanivelladora mitjana	56,73 €
C13350A0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 10 a 12 t	53,29 €
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	66,20 €
C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	55,14 €
C133U080	h	Picó vibrant amb placa de 60 cm d'amplària	9,06 €
C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	39,24 €
C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	41,01 €
C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	51,37 €
C1502D00	h	Camió cisterna de 6 m3	36,17 €
C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	38,38 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 3

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1503500	h	Camió grua de 5 t	46,97 €
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	41,71 €
C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	54,58 €
C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	7,81 €
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,95 €
C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	156,75 €
C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	101,07 €
C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàtic	25,61 €
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,59 €
C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	48,64 €
C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	54,53 €
C170E000	h	Escombradora autopropulsada	37,12 €
C1811700	h	Equip per a tesat de cables amb cric hidràulic de 6000 kN	80,49 €
C1812000	h	Equip per a injecció de beurada	15,29 €
C1814000	h	Llançadora per a manipulació i formació de tendons de pretesat	23,46 €
C1B02AU0	h	Màquina per a pintar marques vials, autopropulsada	37,92 €
C1B02AU5	h	Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica	43,46 €
C1B0AU05	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	30,40 €
C1B0AU10	h	Compressor portàtil amb accessoris per a pintar marques vials	17,33 €
C1B0AU20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	39,74 €
C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	3,19 €
C200SU00	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilenic	3,75 €
C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	2,22 €
C200U003	h	Cisalla elèctrica	2,39 €
CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	50,54 €
CR71U010	h	Hidrosebradora muntada sobre camió	36,09 €
CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	5,38 €
CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	6,85 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 4

MAQUINARIA

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	CZ121410	h	Compresor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	15,41 €
	CZ12U00A	h	Compresor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	17,28 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 5

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0111000	m3	Aigua	1,00 €
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	17,28 €
B033U030	m3	Grava de pedrera de pedra granítica, de 20 a 40 mm, per a drenos	22,15 €
B0372000	m3	Tot-u artificial	18,45 €
B03D6000	m3	Terra tolerable	3,65 €
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	93,07 €
B0532310	ka	Calç aèria CL 90	0,08 €
B0552100	ka	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60B3/B4 ADH(ECR-1)	0,37 €
B0552460	ka	Emulsió bituminosa catiònica amb un 50% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C50BF5 IMP(ECI) amb un contingut de fluidificant > 2%	0,39 €
B055U024	ka	Emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum, tipus ECI	0,41 €
B05A1000	l	Beurada de ciment per a injectar	0,12 €
B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	68,25 €
B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	72,84 €
B060U440	m3	Formigó HA-25, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	79,64 €
B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/l de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	51,70 €
B066VH0B	m3	Formigó HP-45/B/10/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa	85,71 €
B0718U00	m3	Mortor sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	88,90 €
B071UC01	m3	Mortor M-80	89,99 €
B0A14200	ka	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	1,09 €
B0A142U0	ka	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,13 €
B0A14300	ka	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0,99 €
B0A31000	ka	Clau acer	1,15 €
B0B2U002	ka	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,62 €
B0B47290	ka	Acer Y 1860 S7 en cordons per a armadures actives de 7 filferros, càrrega unitària màxima >=1860 N/mm2 i 15,2 mm de diàmetre nominal	0,68 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 6

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,43 €
B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	211,79 €
B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	20,54 €
B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	20,64 €
B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2,44 €
B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,26 €
B0DFMMPM	m2	Malla metàl·lica d'acer de 250x60 cm i de 0,5 mm de gruix, per a encofrat perdut	2,51 €
B0DZA000	l	Desencofrant	2,27 €
B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,40 €
B4A71109	u	Ancoratge de tipus actiu de planxa d'acer, per a tesats de 5500 kN com a màxim	728,93 €
B4A82920	m	Beina de tub de polietilè de densitat alta, de 100 mm de diàmetre i 6 bar de pressió nominal	8,00 €
B7B1U002	m2	Feltre geotextil no teixit de polipropilè, amb un pes mínim de 150 g/m2, 100% foradat per ambdues cares, amb resistència a la perforació igual o superior a 1750 N	1,09 €
B8ZBU100	ka	Pintura acrílica en solució aquosa o amb dissolvent, per a marques vials	2,27 €
B8ZBU200	ka	Pintura termoplàstica, per a marques vials	1,84 €
B8ZBU300	ka	Pintura de dos components en fred de llarga durada, per a marques vials	2,77 €
B8ZBUU01	ka	Microesferes de vidre	0,91 €
B9651U02	m	Peça de formigó per a vorada, de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2	2,47 €
B9H11251	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	48,20 €
B9H11B52	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari	45,02 €
B9H11K52	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 32 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat calcari	44,27 €
BBC1U010	u	Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	43,66 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 7

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BBM1U011	u	Placa circular de 90 cm de diàmetre, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	81,01 €
BBM1U102	u	Placa triangular de 135 cm, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	123,11 €
BBM1U121	u	Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	119,59 €
BBM22001	m	Barrera metàl·lica doble, tipus BMDNA4/100a, galvanitzada en calent, incloent dues tanques de secció doble ona, part proporcional de separadors, pal C-100, elements de fixació, material auxiliar i captafars	40,07 €
BBM2U503	m	Barrera metàl·lica simple, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal tubular de 120x55 mm, elements de fixació, material auxiliar i captafars	24,76 €
BBM2U584	u	Extrem de 12 m mínim, per a barrera de seguretat metàl·lica de qualsevol tipus, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separadors, pals tubulars de 100 mm o 120x55 mm, xapes de reforç, peça en angle, topall final, elements de fixació, material auxiliar i captafars	442,60 €
BBM5U352	m2	Placa d'alumini superior a 0,50 m2 i fins a 1,00 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant EG nivell 1	222,72 €
BBM5U454	m2	Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant HI nivell 2	198,15 €
BBMZU105	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, per a senyals de trànsit	8,74 €
BBMZU106	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit	18,58 €
BBMZU601	u	Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit	0,70 €
BD52U002	m	Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim	24,38 €
BD559100	m	Tub per a drenatge, de diàmetre 40 cm, de formigó porós	19,55 €
BD5AU110	m	Tub corrugat de PVC de doble paret, de D= 110 mm, ranurat en un arc de 220° a 360°, per a drenatge	3,63 €
BR34J000	ka	Bioactivador microbià	6,62 €
BR34U001	ka	Adob orgànic vegetal amb un 70% de matèria orgànica i 20% d'àcids húmics	0,16 €
BR34U003	t	Adob orgànic d'origen vegetal tipus compost	3,13 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 8

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BR361100	ka	Estabilitzant sintètic de base acrílica	8,03 €
BR3AU001	ka	Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble	0,39 €
BR3B6U00	ka	Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar	0,86 €
BR3PAN00	ka	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,83 €
BR3PU001	m3	Terra vegetal, inclòs transport a l'obra	10,22 €
BR4UJJ00	ka	Barreja d'hidrosembra composta per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament	3,53 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 9

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	Rend.: 1,000		97,44 €	
Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
A0150000	h	Manobre especialista	1,050 /R x	17,95000 =	18,84750	
			Subtotal...		18,84750	18,84750
Maquinaria:						
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,725 /R x	1,59000 =	1,15275	
			Subtotal...		1,15275	1,15275
Materiales:						
B0111000	m3	Aigua	0,200 x	1,00000 =	0,20000	
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	1,530 x	17,28000 =	26,43840	
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200 x	93,07000 =	18,61400	
B0532310	kg	Calç aèria CL 90	400,000 x	0,08000 =	32,00000	
			Subtotal...		77,25240	77,25240
			GASTOS AUXILIARES	1,00%		0,18848
			COSTE DIRECTO			97,44112
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			97,44112

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 10

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 1	G219U100	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, de 20 cm a 30 cm de fondària	Rend.: 8,000			5,53 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x 23,29000 =	0,58225	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000 =	2,09250	
	Maquinaria:						
	C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	1,000 /R	x 16,76000 =	2,09500	
				Subtotal...		3,17475	3,17475
				Subtotal...		2,09500	2,09500
				COSTE DIRECTO			5,26975
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,26349
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			5,53324
P- 2	G21B1002	m	Desmuntatge, càrrega i transport a magatzem o abocador de barrera de seguretat metàl·lica de secció doble ona tipus BMSNA4 o BMSNR4 , inclòs part proporcional de suports	Rend.: 42,000			3,42 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x 23,29000 =	0,11090	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000 =	0,49381	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x 17,95000 =	0,85476	
	Maquinaria:						
	C131U015	h	Excavadora-carregadora de 110 hp, tipus CAT-212 o equivalent	0,500 /R	x 64,74000 =	0,77071	
	C15018U0	h	Camión de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	1,000 /R	x 39,24000 =	0,93429	
	C200SU00	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic	1,000 /R	x 3,75000 =	0,08929	
				Subtotal...		1,45947	1,45947
				Subtotal...		1,79429	1,79429
				COSTE DIRECTO			3,25376
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,16269
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			3,41645
P- 3	G21B3002	u	Desmuntatge, càrrega i transport a magatzem de senyal vertical de trànsit existent, de qualsevol tipus, inclòs suports i demolició de fonamentacions, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants	Rend.: 4,000			35,55 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x 23,29000 =	1,16450	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 11

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x 20,74000 = 5,18500
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R x 17,95000 = 8,97500
			Subtotal...	15,32450
			Subtotal...	15,32450
	Maquinaria:			
	C110U040	h	Compresor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	1,000 /R x 18,85000 = 4,71250
	C15018U0	h	Camión de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0,250 /R x 39,24000 = 2,45250
	C1503U10	h	Camión grua de 5 t	1,000 /R x 41,71000 = 10,42750
	C200SU00	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilenic	1,000 /R x 3,75000 = 0,93750
			Subtotal...	18,53000
			Subtotal...	18,53000
			COSTE DIRECTO	33,85450
			DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,69273
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	35,54722
P- 4	G2214101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny no classificat, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	Rend.: 1.000 2,63 €
			Unidades	Precio €
			Parcial	Importe
			0,010 /R x 17,34000 =	0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Mano de obra:	
	A0140000	h	Manobre	0,010 /R x 17,34000 = 0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Maquinaria:	
	C13113B0	h	Pala carregadora sobre cadenes d'11 a 17 t	0,030 /R x 77,65000 = 2,32950
			Subtotal...	2,32950
			Subtotal...	2,32950
			GASTOS AUXILIARES 1,50%	0,00260
			COSTE DIRECTO	2,50550
			DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,12528
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	2,63078
P- 5	G2216101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terra vegetal, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	Rend.: 1.000 1,82 €
			Unidades	Precio €
			Parcial	Importe
			0,010 /R x 17,34000 =	0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Mano de obra:	
	A0140000	h	Manobre	0,010 /R x 17,34000 = 0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Subtotal...	0,17340
			Maquinaria:	
	C1311270	h	Pala carregadora mitjana sobre erugues, de 119 kW	0,022 /R x 70,67000 = 1,55474
			Subtotal...	1,55474
			Subtotal...	1,55474

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 12

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																																				
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,00260 COSTE DIRECTO 1,73074 DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,08654 <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 1,81728																																				
P- 6	G2261211	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable de l'obra, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació	Rend.: 1.000 2,44 €																																				
				<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align:left">Unidades</th> <th style="text-align:left">Precio €</th> <th style="text-align:left">Parcial</th> <th style="text-align:left">Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,009 /R x</td> <td>77,65000 =</td> <td>0,69885</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,007 /R x</td> <td>56,73000 =</td> <td>0,39711</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,014 /R x</td> <td>66,20000 =</td> <td>0,92680</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,007 /R x</td> <td>36,17000 =</td> <td>0,25319</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td>2,27595</td> <td>2,27595</td> </tr> <tr> <td>0,050 x</td> <td>1,00000 =</td> <td>0,05000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td>0,05000</td> <td>0,05000</td> </tr> </tbody> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,009 /R x	77,65000 =	0,69885		0,007 /R x	56,73000 =	0,39711		0,014 /R x	66,20000 =	0,92680		0,007 /R x	36,17000 =	0,25319			Subtotal...	2,27595	2,27595	0,050 x	1,00000 =	0,05000			Subtotal...	0,05000	0,05000				
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																																					
0,009 /R x	77,65000 =	0,69885																																						
0,007 /R x	56,73000 =	0,39711																																						
0,014 /R x	66,20000 =	0,92680																																						
0,007 /R x	36,17000 =	0,25319																																						
	Subtotal...	2,27595	2,27595																																					
0,050 x	1,00000 =	0,05000																																						
	Subtotal...	0,05000	0,05000																																					
				COSTE DIRECTO 2,32595 DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,11630 <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 2,44225																																				
P- 7	G2264211	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable d'aportació, en tongades de 50 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació	Rend.: 1.000 7,04 €																																				
				<table style="width:100%; border-collapse:collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align:left">Unidades</th> <th style="text-align:left">Precio €</th> <th style="text-align:left">Parcial</th> <th style="text-align:left">Importe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,009 /R x</td> <td>77,65000 =</td> <td>0,69885</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,007 /R x</td> <td>56,73000 =</td> <td>0,39711</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,014 /R x</td> <td>66,20000 =</td> <td>0,92680</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,007 /R x</td> <td>36,17000 =</td> <td>0,25319</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td>2,27595</td> <td>2,27595</td> </tr> <tr> <td>0,050 x</td> <td>1,00000 =</td> <td>0,05000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,200 x</td> <td>3,65000 =</td> <td>4,38000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td>4,43000</td> <td>4,43000</td> </tr> </tbody> </table>	Unidades	Precio €	Parcial	Importe	0,009 /R x	77,65000 =	0,69885		0,007 /R x	56,73000 =	0,39711		0,014 /R x	66,20000 =	0,92680		0,007 /R x	36,17000 =	0,25319			Subtotal...	2,27595	2,27595	0,050 x	1,00000 =	0,05000		1,200 x	3,65000 =	4,38000			Subtotal...	4,43000	4,43000
Unidades	Precio €	Parcial	Importe																																					
0,009 /R x	77,65000 =	0,69885																																						
0,007 /R x	56,73000 =	0,39711																																						
0,014 /R x	66,20000 =	0,92680																																						
0,007 /R x	36,17000 =	0,25319																																						
	Subtotal...	2,27595	2,27595																																					
0,050 x	1,00000 =	0,05000																																						
1,200 x	3,65000 =	4,38000																																						
	Subtotal...	4,43000	4,43000																																					
				COSTE DIRECTO 2,32595 DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,11630 <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 2,44225																																				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																														
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6,70595</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">0,33530</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">7,04125</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td style="text-align: right;">7,04125</td> </tr> </table>		6,70595	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,33530		7,04125	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	7,04125																				
	6,70595																																	
COSTE DIRECTO																																		
DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,33530																																	
	7,04125																																	
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	7,04125																																	
P- 8	G22D3011	m2	Esbrossada del terreny de més de 2 m, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió	Rend.: 1.000 0,53 €																														
	Maquinaria:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,010 /R x</td> <td>50,48000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,50480</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">0,50480</td> <td style="text-align: right;">0,50480</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	0,010 /R x	50,48000 =		0,50480			Subtotal...		0,50480	0,50480															
Unidades	Precio €		Parcial	Importe																														
0,010 /R x	50,48000 =		0,50480																															
	Subtotal...		0,50480	0,50480																														
	C1311120	h	Pala carregadora mitjana sobre pneumàtics, de 117 kW																															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">0,50480</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">0,02524</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">0,53004</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td style="text-align: right;">0,53004</td> </tr> </table>		0,50480	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,02524		0,53004	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	0,53004																				
	0,50480																																	
COSTE DIRECTO																																		
DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,02524																																	
	0,53004																																	
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	0,53004																																	
P- 9	G450U060	m3	Formigó HA-25 per a alçats, piles i taulers, inclòs col·locació, vibrat i curat	Rend.: 1.000 101,19 €																														
	Mano de obra:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,040 /R x</td> <td>23,29000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,93160</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,120 /R x</td> <td>20,74000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2,48880</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,080 /R x</td> <td>19,53000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,56240</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,080 /R x</td> <td>17,34000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,38720</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6,37000</td> <td style="text-align: right;">6,37000</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	0,040 /R x	23,29000 =		0,93160		0,120 /R x	20,74000 =		2,48880		0,080 /R x	19,53000 =		1,56240		0,080 /R x	17,34000 =		1,38720			Subtotal...		6,37000	6,37000
Unidades	Precio €		Parcial	Importe																														
0,040 /R x	23,29000 =		0,93160																															
0,120 /R x	20,74000 =		2,48880																															
0,080 /R x	19,53000 =		1,56240																															
0,080 /R x	17,34000 =		1,38720																															
	Subtotal...		6,37000	6,37000																														
	A0112000	h	Cap de colla																															
	A0121000	h	Oficial 1a																															
	A013U001	h	Ajudant																															
	A0140000	h	Manobre																															
	Maquinaria:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,192 /R x</td> <td>1,95000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,37440</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,048 /R x</td> <td>101,07000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">4,85136</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,048 /R x</td> <td>6,85000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,32880</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,048 /R x</td> <td>17,28000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0,82944</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6,38400</td> <td style="text-align: right;">6,38400</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	0,192 /R x	1,95000 =		0,37440		0,048 /R x	101,07000 =		4,85136		0,048 /R x	6,85000 =		0,32880		0,048 /R x	17,28000 =		0,82944			Subtotal...		6,38400	6,38400
Unidades	Precio €		Parcial	Importe																														
0,192 /R x	1,95000 =		0,37440																															
0,048 /R x	101,07000 =		4,85136																															
0,048 /R x	6,85000 =		0,32880																															
0,048 /R x	17,28000 =		0,82944																															
	Subtotal...		6,38400	6,38400																														
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó																															
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar																															
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos																															
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal																															
	Materials:			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">83,62200</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">4,81880</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">88,44080</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td style="text-align: right;">88,44080</td> </tr> </table>		83,62200	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,81880		88,44080	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	88,44080																				
	83,62200																																	
COSTE DIRECTO																																		
DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,81880																																	
	88,44080																																	
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	88,44080																																	
	B060U440	m3	Formigó HA-25, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra																															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">96,37600</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">4,81880</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">101,19480</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td style="text-align: right;">101,19480</td> </tr> </table>		96,37600	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,81880		101,19480	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	101,19480																				
	96,37600																																	
COSTE DIRECTO																																		
DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,81880																																	
	101,19480																																	
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	101,19480																																	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 10	G45C8ACB	m3	Formigó per a vigues prefabricades, HP-45/B/10/IIIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba	Rend.: 1,000			119,16 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,320 /R	x 17,34000 =	5,54880	
						5,54880	5,54880
	Maquinaria:						
	C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	0,130 /R	x 156,75000 =	20,37750	
						20,37750	20,37750
	Materiales:						
	B066VH0B	m3	Formigó HP-45/B/10/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa	1,020	x 85,71000 =	87,42420	
						87,42420	87,42420
						0,13872	0,13872
						113,48922	113,48922
						5,67446	5,67446
						119,16368	119,16368
P- 11	G4A71191	u	Ancoratge actiu de planxa d'acer, per a tendons amb tesat de 5500 kN de força, com a màxim, col·locat	Rend.: 1,000			776,84 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,085 /R	x 23,30000 =	1,98050	
	A0140000	h	Manobre	0,500 /R	x 17,34000 =	8,67000	
						10,65050	10,65050
	Materiales:						
	B4A71109	u	Ancoratge de tipus actiu de planxa d'acer, per a tesats de 5500 kN com a màxim	1,000	x 728,93000 =	728,93000	
						728,93000	728,93000
						0,26626	0,26626
						739,84676	739,84676
						36,99234	36,99234
						776,83910	776,83910
P- 12	G4A82BB1	m	Beina de tub de polietilè per a armadures actives de diàmetre 100 mm i 6 bar de pressió nominal, fixada amb filferros	Rend.: 1,000			10,63 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,050 /R	x 23,30000 =	1,16500	
	A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,040 /R	x 20,68000 =	0,82720	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 15

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		1,99220	1,99220
	Materiales:						
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,075 x	1,09000 =	0,08175	
	B4A82920	m	Beina de tub de polietilè de densitat alta, de 100 mm de diàmetre i 6 bar de pressió nominal	1,000 x	8,00000 =	8,00000	
				Subtotal...		8,08175	8,08175
				GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,04981
				COSTE DIRECTO			10,12376
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,50619
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			10,62994
P- 13	G4AA1B10	ka	Tendó format amb cordó per a armadures actives Y 1860 S7, fins a 31 cordons de 15,2 mm de diàmetre nominal, enfilats amb beines fins a 70 m de llargària		Rend.: 1.000		1,40 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	0,004 /R x	20,74000 =	0,08296	
	A0140000	h	Manobre	0,016 /R x	17,34000 =	0,27744	
				Subtotal...		0,36040	0,36040
	Maquinaria:						
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	0,004 /R x	46,97000 =	0,18788	
	C1814000	h	Llançadora per a manipulació i formació de tendons de pretesat	0,004 /R x	23,46000 =	0,09384	
				Subtotal...		0,28172	0,28172
	Materiales:						
	B0B47290	kg	Acer Y 1860 S7 en cordons per a armadures actives de 7 filferros, càrrega unitària màxima >=1860 N/mm2 i 15,2 mm de diàmetre nominal	1,000 x	0,68000 =	0,68000	
				Subtotal...		0,68000	0,68000
				GASTOS AUXILIARES	2,50%		0,00901
				COSTE DIRECTO			1,33113
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,06656
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			1,39769
P- 14	G4AC1700	t	Tesat de tendó d'acer, amb cric hidràulic de 6000 kN de força		Rend.: 1.000		1,28 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	0,006 /R x	20,74000 =	0,12444	
	A0140000	h	Manobre	0,012 /R x	17,34000 =	0,20808	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,006 /R x	17,95000 =	0,10770	
				Subtotal...		0,44022	0,44022
	Maquinaria:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 16

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	C1503500	h	Camión grúa de 5 t	0,006 /R	x	46,97000 =	0,28182
	C1811700	h	Equip per a tesat de cables amb cric hidràulic de 6000 kN	0,006 /R	x	80,49000 =	0,48294
			Subtotal...				0,76476
			GASTOS AUXILIARES			2,50%	0,01101
			COSTE DIRECTO				1,21599
			DESPESES INDIRECTES			5,00%	0,06080
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				1,27678
P- 15	G4AE1000	l	Injecció de beines per a armadures actives, amb beurada de ciment			Rend.: 1.000	2,06 €
			Mano de obra:	Unidades		Precio €	Parcial
	A0140000	h	Manobre	0,060 /R	x	17,34000 =	1,04040
	A0150000	h	Manobre especialista	0,015 /R	x	17,95000 =	0,26925
			Subtotal...				1,30965
			Maquinaria:				
	C110A0G0	h	Dipòsit d'aire comprimit de 180 m3/h	0,015 /R	x	2,64000 =	0,03960
	C1812000	h	Equip per a injecció de beurada	0,015 /R	x	15,29000 =	0,22935
	CZ121410	h	Compresor portàtil entre 7 i 10 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	0,015 /R	x	15,41000 =	0,23115
			Subtotal...				0,50010
			Materiales:				
	B05A1000	l	Beurada de ciment per a injectar	1,000	x	0,12000 =	0,12000
			Subtotal...				0,12000
			GASTOS AUXILIARES			2,50%	0,03274
			COSTE DIRECTO				1,96249
			DESPESES INDIRECTES			5,00%	0,09812
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				2,06062
P- 16	G4B0U020	ka	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat			Rend.: 1.000	1,03 €
			Mano de obra:	Unidades		Precio €	Parcial
	A0112000	h	Cap de colla	0,0006 /R	x	23,29000 =	0,01397
	A0121000	h	Oficial 1a	0,0069 /R	x	20,74000 =	0,14311
	A013U001	h	Ajudant	0,0069 /R	x	19,53000 =	0,13476
			Subtotal...				0,29184
			Maquinaria:				
	C1503U10	h	Camión grúa de 5 t	0,0005 /R	x	41,71000 =	0,02086
	C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	0,0017 /R	x	2,22000 =	0,00377
	C200U003	h	Cisalla elèctrica	0,0017 /R	x	2,39000 =	0,00406

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 17

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		0,02869	0,02869
	Materiales:						
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0,010	x	1,13000 =	0,01130
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x	0,62000 =	0,65100
				Subtotal...		0,66230	0,66230
				COSTE DIRECTO			0,98283
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,04914
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			1,03197
P- 17	G4D0U010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist			Rend.: 1.000	31,46 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,1111	/R	x 23,29000 =	2,58752
	A0121000	h	Oficial 1a	0,4444	/R	x 20,74000 =	9,21686
	A013U001	h	Ajudant	0,3333	/R	x 19,53000 =	6,50935
	A0140000	h	Manobre	0,3333	/R	x 17,34000 =	5,77942
				Subtotal...		24,09315	24,09315
	Maquinaria:						
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,0222	/R	x 54,58000 =	1,21168
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	0,1111	/R	x 6,85000 =	0,76104
				Subtotal...		1,97272	1,97272
	Materiales:						
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,000	x	0,43000 =	1,29000
	B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,030	x	20,64000 =	0,61920
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,000	x	1,26000 =	1,26000
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,075	x	2,27000 =	0,17025
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,400	x	1,40000 =	0,56000
				Subtotal...		3,89945	3,89945
				COSTE DIRECTO			29,96532
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,49827
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			31,46359
P- 18	G4D92QVT	m2	Encofrat alleugeridor cilíndric de malla metàl·lica, de 170 cm de diàmetre, per a tauler de llosa			Rend.: 1.000	16,23 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,280	/R	x 23,30000 =	6,52400
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0,280	/R	x 20,68000 =	5,79040

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
				Subtotal...		12,31440	12,31440	
	Materiales:							
	B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0,200	x	0,99000 =	0,19800	
	B0DFMMPM	m2	Malla metàl·lica d'acer de 250x60 cm i de 0,5 mm de gruix, per a encofrat perdut	1,100	x	2,51000 =	2,76100	
				Subtotal...		2,95900	2,95900	
				GASTOS AUXILIARES		1,50%	0,18472	
				COSTE DIRECTO			15,45812	
				DESPESES INDIRECTES		5,00%	0,77291	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			16,23102	
P- 19	G4DC2D02	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 5 m, amb tauler de fusta de pi per a deixar el formigó vist	Rend.: 1.000			41,18 €	
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,828	/R	x	23,30000 =	19,29240
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0,725	/R	x	20,68000 =	14,99300
				Subtotal...			34,28540	34,28540
	Materiales:							
	B0A31000	kg	Clau acer	0,1007	x	1,15000 =	0,11581	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,990	x	0,43000 =	0,42570	
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0,0019	x	211,79000 =	0,40240	
	B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,0151	x	20,54000 =	0,31015	
	B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	1,100	x	2,44000 =	2,68400	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,060	x	2,27000 =	0,13620	
				Subtotal...			4,07426	4,07426
				GASTOS AUXILIARES		2,50%	0,85714	
				COSTE DIRECTO			39,21680	
				DESPESES INDIRECTES		5,00%	1,96084	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			41,17763	
P- 20	G781U010	m2	Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de formigó, amb 1,8 kg/m2 emulsió bituminosa catiónica	Rend.: 1.000			2,48 €	
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	A0112000	h	Cap de colla	0,008	/R	x	23,29000 =	0,18632
	A0150000	h	Manobre especialista	0,080	/R	x	17,95000 =	1,43600
				Subtotal...			1,62232	1,62232
	Materiales:							
	B055U024	kg	Emulsió bituminosa catiónica al 50% de betum, tipus ECI	1,800	x	0,41000 =	0,73800	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 19

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		0,73800	0,73800
				COSTE DIRECTO			2,36032
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,11802
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			2,47834
P- 21	G931201J	m3	Base de tot-u artificial col·locada amb motoanivelladora i piconatge del material al 98% del PM	Rend.: 1.000			26,58 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,042 /R x	17,34000 =	0,72828	
				Subtotal...		0,72828	0,72828
	Maquinaria:						
	C1331200	h	Motoanivelladora mitjana	0,017 /R x	56,73000 =	0,96441	
	C13350A0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 10 a 12 t	0,023 /R x	53,29000 =	1,22567	
	C1502E00	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005 /R x	38,38000 =	0,19190	
				Subtotal...		2,38198	2,38198
	Materiales:						
	B0111000	m3	Aigua	0,050 x	1,00000 =	0,05000	
	B0372000	m3	Tot-u artificial	1,200 x	18,45000 =	22,14000	
				Subtotal...		22,19000	22,19000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,01092
				COSTE DIRECTO			25,31118
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,26556
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			26,57674
P- 22	G9650002	m	Vorada de 20x10 cm, tipus P-1 o P-2, de peces prefabricades de formigó rectes i corbes, inclosa excavació i base de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió i totes les feines adients, totalment col·locada	Rend.: 37.000			15,01 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x	23,29000 =	0,62946	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R x	20,74000 =	2,24216	
	A0140000	h	Manobre	6,000 /R x	17,34000 =	2,81189	
				Subtotal...		5,68351	5,68351
	Maquinaria:						
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,250 /R x	41,30000 =	0,27905	
	C15019U0	h	Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,250 /R x	51,37000 =	0,34709	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,000 /R x	1,95000 =	0,05270	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 20

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000	/R x	6,85000 =	0,18514
						Subtotal...	0,86398
							0,86398
	Materiales:						
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,042	x	68,25000 =	2,86650
	B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,014	x	88,90000 =	1,24460
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,000	x	0,43000 =	0,86000
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,020	x	2,27000 =	0,04540
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,100	x	1,40000 =	0,14000
	B9651U02	m	Peça de formigó per a vorada, de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2	1,050	x	2,47000 =	2,59350
						Subtotal...	7,75000
							7,75000
						COSTE DIRECTO	14,29749
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,71487
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	15,01236
P- 23	G9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada			Rend.: 1.000	53,88 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,016	/R x	15,21000 =	0,24336
	A0140000	h	Manobre	0,072	/R x	17,34000 =	1,24848
						Subtotal...	1,49184
							1,49184
	Maquinaria:						
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,010	/R x	66,20000 =	0,66200
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	0,008	/R x	48,64000 =	0,38912
	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	0,010	/R x	54,53000 =	0,54530
						Subtotal...	1,59642
							1,59642
	Materiales:						
	B9H11251	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	1,000	x	48,20000 =	48,20000
						Subtotal...	48,20000
							48,20000
						GASTOS AUXILIARES 1,50%	0,02238
						COSTE DIRECTO	51,31064
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	2,56553
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	53,87617

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 21

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 24	G9H11B52	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari, estesa i compactada	Rend.: 1,000			50,54 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,016 /R	x 15,21000 =	0,24336	
	A0140000	h	Manobre	0,072 /R	x 17,34000 =	1,24848	
					Subtotal...	1,49184	1,49184
	Maquinaria:						
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,010 /R	x 66,20000 =	0,66200	
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	0,008 /R	x 48,64000 =	0,38912	
	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	0,010 /R	x 54,53000 =	0,54530	
					Subtotal...	1,59642	1,59642
	Materiales:						
	B9H11B52	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 bin B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa intermèdia i granulat calcari	1,000	x 45,02000 =	45,02000	
					Subtotal...	45,02000	45,02000
					GASTOS AUXILIARES	1,50%	0,02238
					COSTE DIRECTO		48,13064
					DESPESES INDIRECTES	5,00%	2,40653
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		50,53717
P- 25	G9H11K52	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 32 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat calcari, estesa i compactada	Rend.: 1,000			49,75 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,016 /R	x 15,21000 =	0,24336	
	A0140000	h	Manobre	0,072 /R	x 17,34000 =	1,24848	
					Subtotal...	1,49184	1,49184
	Maquinaria:						
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,010 /R	x 66,20000 =	0,66200	
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	0,008 /R	x 48,64000 =	0,38912	
	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	0,010 /R	x 54,53000 =	0,54530	
					Subtotal...	1,59642	1,59642
	Materiales:						
	B9H11K52	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 32 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat calcari	1,000	x 44,27000 =	44,27000	
					Subtotal...	44,27000	44,27000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 22

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,02238 COSTE DIRECTO 47,38064 DESPESES INDIRECTES 5,00% 2,36903 <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 49,74967
P- 26	G9J12E40	m2	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiónica tipus C50BF5 IMP(ECI), amb dotació 1 kg/m2	Rend.: 1,000 0,55 €
	Mano de obra:			Unidades Precio € Parcial Importe A0150000 h Manobre especialista 0,003 /R x 17,95000 = 0,05385 Subtotal... 0,05385 0,05385
	Maquinaria:			C1702D00 h Camió cisterna per a reg asfàltic 0,003 /R x 25,61000 = 0,07683 Subtotal... 0,07683 0,07683
	Materiales:			B0552460 kg Emulsió bituminosa catiónica amb un 50% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C50BF5 IMP(ECI) amb un contingut de fluidificant > 2% 1,000 x 0,39000 = 0,39000 Subtotal... 0,39000 0,39000
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,00081 COSTE DIRECTO 0,52149 DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,02607 <hr/> COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 0,54756
P- 27	G9J13J00	t	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiónica tipus C60B3/B4 ADH(ECR-1)	Rend.: 1,000 457,28 €
	Mano de obra:			Unidades Precio € Parcial Importe A0150000 h Manobre especialista 2,000 /R x 17,95000 = 35,90000 Subtotal... 35,90000 35,90000
	Maquinaria:			C1702D00 h Camió cisterna per a reg asfàltic 0,700 /R x 25,61000 = 17,92700 C170E000 h Escombradora autopropulsada 0,300 /R x 37,12000 = 11,13600 Subtotal... 29,06300 29,06300
	Materiales:			B0552100 kg Emulsió bituminosa catiónica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg d'adherència tipus C60B3/B4 ADH(ECR-1) 1.000,000 x 0,37000 = 370,00000 Subtotal... 370,00000 370,00000
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,53850 COSTE DIRECTO 435,50150 DESPESES INDIRECTES 5,00% 21,77508

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			457,27658
P- 28	GB2A2001	m	Barrera de seguretat metàl·lica doble, amb separador, tipus BMDNA4/100a, galvanitzada en calent, incloent una tanca a cada costat del pal de secció doble ona, part proporcional de separadors, pal de perfil C-100 cada 4 m, elements de fixació, material auxiliar i captafars, inclòs enclavament i soldadures, totalment col·locada en recta o corbada de qualsevol radi	Rend.: 1.000			54,70 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,0714 /R	x 23,29000 =	1,66291	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,1429 /R	x 20,74000 =	2,96375	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,1429 /R	x 17,95000 =	2,56506	
				Subtotal...		7,19172	7,19172
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,0357 /R	x 41,71000 =	1,48905	
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	0,0714 /R	x 7,81000 =	0,55763	
	C1B0AU05	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	0,0714 /R	x 30,40000 =	2,17056	
	C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0,0714 /R	x 3,19000 =	0,22777	
	CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	0,0714 /R	x 5,38000 =	0,38413	
				Subtotal...		4,82914	4,82914
	Materiales:						
	BBM22001	m	Barrera metàl·lica doble, tipus BMDNA4/100a, galvanitzada en calent, incloent dues tanques de secció doble ona, part proporcional de separadors, pal C-100, elements de fixació, material auxiliar i captafars	1,000	x 40,07000 =	40,07000	
				Subtotal...		40,07000	40,07000
				COSTE DIRECTO			52,09086
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			2,60454
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			54,69540
P- 29	GB2AU503	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple, amb separador, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal de perfil tubular de 120x55 mm cada 4 m, elements de fixació, material auxiliar i captafars, inclòs enclavament i soldadures, totalment col·locada en recta o corbada de qualsevol radi	Rend.: 20.750			34,51 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x 23,29000 =	1,12241	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x 20,74000 =	1,99904	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x 17,95000 =	1,73012	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 24

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...	4,85157	4,85157	
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,500 /R x 41,71000 =	1,00506		
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R x 7,81000 =	0,37639		
	C1B0AU05	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	1,000 /R x 30,40000 =	1,46506		
	C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	1,000 /R x 3,19000 =	0,15373		
	CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R x 5,38000 =	0,25928		
				Subtotal...	3,25952	3,25952	
	Materiales:						
	BBM2U503	m	Barrera metàl·lica simple, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal tubular de 120x55 mm, elements de fixació, material auxiliar i captafars	1,000 x 24,76000 =	24,76000		
				Subtotal...	24,76000	24,76000	
				COSTE DIRECTO		32,87109	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,64355	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		34,51464	
P- 30	GB2AU584	u	Extrem de 12 m mínim de barrera de seguretat metàl·lica de qualsevol tipus, amb abatiment o encastament en el talús del desmunt, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, pals de perfil tubular de 100 mm o 120x55 mm cada 2 m, separadors, xapes de reforç, peça en angle, topall final, elements de fixació, material auxiliar i captafars, inclòs enclavament, totalment col·locat	Rend.: 1.000		711,45 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x 23,29000 =	23,29000		
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R x 20,74000 =	41,48000		
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R x 17,95000 =	35,90000		
				Subtotal...	100,67000	100,67000	
	Maquinaria:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	1,000 /R x 47,05000 =	47,05000		
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0,500 /R x 39,24000 =	19,62000		
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,500 /R x 41,71000 =	20,85500		
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R x 7,81000 =	7,81000		
	C1B0AU05	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	1,000 /R x 30,40000 =	30,40000		
	C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	1,000 /R x 3,19000 =	3,19000		
	CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R x 5,38000 =	5,38000		
				Subtotal...	134,30500	134,30500	
	Materiales:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 25

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	BBM2U584	u	Extrem de 12 m mínim, per a barrera de seguretat metàl·lica de qualsevol tipus, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separadors, pals tubulars de 100 mm o 120x55 mm, xapes de reforç, peça en angle, topall final, elements de fixació, material auxiliar i captafars	1,000	x	442,60000 =	442,60000
						Subtotal...	442,60000
						COSTE DIRECTO	677,57500
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	33,87875
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	711,45375
P- 31	GBA1U240	m	Pintat amb dues capes de faixa de 30 cm d'amplada sobre paviments, amb pintura acrílica en solució aquosa o amb dissolvent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge.			Rend.: 1.000	1,64 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,0027	/R x	23,29000 =	0,06288
	A0121000	h	Oficial 1a	0,008	/R x	20,74000 =	0,16592
	A0150000	h	Manobre especialista	0,0053	/R x	17,95000 =	0,09514
						Subtotal...	0,32394
	Maquinaria:						
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	0,0027	/R x	7,81000 =	0,02109
	C1B02AU0	h	Màquina per a pintar marques vials, autopropulsada	0,0027	/R x	37,92000 =	0,10238
						Subtotal...	0,12347
	Materials:						
	B8ZBU100	kg	Pintura acrílica en solució aquosa o amb dissolvent, per a marques vials	0,420	x	2,27000 =	0,95340
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,180	x	0,91000 =	0,16380
						Subtotal...	1,11720
						COSTE DIRECTO	1,56461
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	0,07823
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1,64284
P- 32	GBA1U310	m	Pintat de faixa de 10 cm d'amplada sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge.			Rend.: 630.000	0,99 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x	23,29000 =	0,03697
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000	/R x	20,74000 =	0,09876
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x	17,95000 =	0,05698
						Subtotal...	0,19271

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 26

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	Maquinaria:						
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R	x	7,81000 =	0,01240
	C1B02AU5	h	Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica	1,000 /R	x	43,46000 =	0,06898
	C1B0AU20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	1,000 /R	x	39,74000 =	0,06308
			Subtotal...				0,14446
	Materials:						
	B8ZBU200	kg	Pintura termoplàstica, per a marques vials	0,300	x	1,84000 =	0,55200
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,060	x	0,91000 =	0,05460
			Subtotal...				0,60660
			COSTE DIRECTO				0,94377
			DESPESES INDIRECTES 5,00%				0,04719
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				0,99096
P- 33	GBA1U350	m	Pintat de faixa de 40 cm d'amplada sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge.			Rend.: 275.000	3,36 €
			Unidades			Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000 =	0,08469
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000 /R	x	20,74000 =	0,22625
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000 =	0,13055
			Subtotal...				0,44149
	Maquinaria:						
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R	x	7,81000 =	0,02840
	C1B02AU5	h	Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica	1,000 /R	x	43,46000 =	0,15804
	C1B0AU20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	1,000 /R	x	39,74000 =	0,14451
			Subtotal...				0,33095
	Materials:						
	B8ZBU200	kg	Pintura termoplàstica, per a marques vials	1,200	x	1,84000 =	2,20800
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,240	x	0,91000 =	0,21840
			Subtotal...				2,42640
			COSTE DIRECTO				3,19884
			DESPESES INDIRECTES 5,00%				0,15994
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				3,35878

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 27

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 34	GBA33001	m2	Pintat manual de senyal de stop o cediu el pas, fletxes, lletres, símbols, zebraats, franges de vèrtexs d'illetes sobre el paviment, amb pintura de dos components en fred de llarga durada i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge	Rend.: 14,000			20,18 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x	23,29000 =	1,66357	
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000 /R x	20,74000 =	4,44429	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R x	17,95000 =	2,56429	
					Subtotal...	8,67215	8,67215
	Maquinaria:						
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R x	7,81000 =	0,55786	
	C1B0AU10	h	Compresor portàtil amb accessoris per a pintar marques vials	1,000 /R x	17,33000 =	1,23786	
					Subtotal...	1,79572	1,79572
	Materiales:						
	B8ZBU300	kg	Pintura de dos components en fred de llarga durada, per a marques vials	3,000 x	2,77000 =	8,31000	
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,480 x	0,91000 =	0,43680	
					Subtotal...	8,74680	8,74680
					COSTE DIRECTO		19,21467
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,96073
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		20,17540
P- 35	GBB1U011	u	Placa circular de 90 cm de diàmetre, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada	Rend.: 4,000			98,37 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x	20,74000 =	5,18500	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R x	19,53000 =	4,88250	
					Subtotal...	10,06750	10,06750
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R x	41,71000 =	2,60688	
					Subtotal...	2,60688	2,60688
	Materiales:						
	BBM1U011	u	Placa circular de 90 cm de diàmetre, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	1,000 x	81,01000 =	81,01000	
					Subtotal...	81,01000	81,01000
					COSTE DIRECTO		93,68438
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		4,68422

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 28

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			98,36860
P- 36	GBB1U102	u	Placa triangular de 135 cm de costat, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada	Rend.: 3.000			147,01 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000 =	6,91333	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x 19,53000 =	6,51000	
					Subtotal...	13,42333	13,42333
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x 41,71000 =	3,47583	
					Subtotal...	3,47583	3,47583
	Materials:						
	BBM1U102	u	Placa triangular de 135 cm, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	1,000	x 123,11000 =	123,11000	
					Subtotal...	123,11000	123,11000
					COSTE DIRECTO		140,00916
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		7,00046
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		147,00962
P- 37	GBB1U121	u	Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada	Rend.: 3.000			143,31 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000 =	6,91333	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x 19,53000 =	6,51000	
					Subtotal...	13,42333	13,42333
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x 41,71000 =	3,47583	
					Subtotal...	3,47583	3,47583
	Materials:						
	BBM1U121	u	Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	1,000	x 119,59000 =	119,59000	
					Subtotal...	119,59000	119,59000
					COSTE DIRECTO		136,48916
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		6,82446

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			143,31362
P- 38	GBB5U552	m2	Placa d'alumini superior a 0,50 m2 i fins a 1,00 m2, per a senyals de trànsit d'orientació: presenyalització (S-200), direcció (S-300), localització (S-500), confirmació (S-600) i ús específic en poblat (S-700), amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada	Rend.: 2.600			279,22 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000 =	7,97692	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x 19,53000 =	7,51154	
					Subtotal...	15,48846	15,48846
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x 41,71000 =	4,01058	
					Subtotal...	4,01058	4,01058
	Materiales:						
	BBM5U352	m2	Placa d'alumini superior a 0,50 m2 i fins a 1,00 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant EG nivell 1	1,000	x 222,72000 =	222,72000	
	BBMZU601	u	Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit	33,860	x 0,70000 =	23,70200	
					Subtotal...	246,42200	246,42200
					COSTE DIRECTO		265,92104
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		13,29605
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		279,21709
P- 39	GBB5U654	m2	Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, per a senyals de trànsit d'orientació: presenyalització (S-200), direcció (S-300), localització (S-500), confirmació (S-600) i ús específic en poblat (S-700), amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada	Rend.: 3.350			250,32 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000 =	6,19104	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x 19,53000 =	5,82985	
					Subtotal...	12,02089	12,02089
	Maquinaria:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x 41,71000 =	3,11269	
					Subtotal...	3,11269	3,11269
	Materiales:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 30

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	BBM5U454	m2	Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant HI nivell 2	1,000	x	198,15000 =	198,15000
	BBMZU601	u	Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit	35,880	x	0,70000 =	25,11600
			Subtotal...				223,26600
							223,26600
							COSTE DIRECTO 238,39958
							DESPESES INDIRECTES 5,00% 11,91998
							COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 250,31956
P- 40	GBBVU001	m3	Fonamentació per a plaques i panells de senyalització vertical d'alumini, amb formigó HM-20, inclosa excavació, càrrega i transport a l'abocador del material sobrant i col·locació dels pern d'ancoratge roscats (sense el subministre), segons plànols, totalment acabada			Rend.: 1.250	200,62 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,300	/R x	23,29000 =	5,58960
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x	20,74000 =	16,59200
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x	17,34000 =	13,87200
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x	17,95000 =	14,36000
			Subtotal...				50,41360
							50,41360
	Maquinaria:						
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,100	/R x	72,67000 =	5,81360
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	0,300	/R x	58,54000 =	14,04960
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,400	/R x	51,37000 =	16,43840
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	2,000	/R x	1,95000 =	3,12000
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1,000	/R x	17,28000 =	13,82400
			Subtotal...				53,24560
							53,24560
	Materials:						
	B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,200	x	72,84000 =	87,40800
			Subtotal...				87,40800
							87,40800
							COSTE DIRECTO 191,06720
							DESPESES INDIRECTES 5,00% 9,55336
							COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 200,62056
P- 41	GBBZU005	u	Suport rectangular d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a la col·locació d'una senyal de trànsit en carreteres, inclòs fonamentació i col·locació			Rend.: 2.500	103,01 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 31

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R	x	20,74000 = 8,29600
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R	x	17,95000 = 7,18000
			Subtotal...				15,47600 15,47600
	Maquinaria:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,250	/R	x	47,05000 = 4,70500
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,200	/R	x	41,71000 = 3,33680
			Subtotal...				8,04180 8,04180
	Materiales:						
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,140	x		68,25000 = 9,55500
	BBMZU106	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit	3,500	x		18,58000 = 65,03000
			Subtotal...				74,58500 74,58500
			COSTE DIRECTO				98,10280
			DESPESES INDIRECTES 5,00%				4,90514
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				103,00794
P- 42	GBBZU006	u	Suport rectangular d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a la col·locació de dues senyals de trànsit en carreteres, inclòs fonamentació i col·locació			Rend.: 2.500	123,07 €
			Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R	x	20,74000 = 8,29600
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R	x	17,95000 = 7,18000
			Subtotal...				15,47600 15,47600
	Maquinaria:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,250	/R	x	47,05000 = 4,70500
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,200	/R	x	41,71000 = 3,33680
			Subtotal...				8,04180 8,04180
	Materiales:						
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,175	x		68,25000 = 11,94375
	BBMZU106	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit	4,400	x		18,58000 = 81,75200
			Subtotal...				93,69575 93,69575
			COSTE DIRECTO				117,21355
			DESPESES INDIRECTES 5,00%				5,86068
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				123,07423

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 32

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 43	GBC1U010	u	Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclòs suport rectangular d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, elements de fixació i fonament de suport, totalment col·locada	Rend.: 4.500		108,37 €	
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	2,500 /R x	20,74000 =	11,52222	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R x	19,53000 =	4,34000	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,500 /R x	17,95000 =	5,98333	
					Subtotal...	21,84555	21,84555
	Maquinaria:						
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,375 /R x	41,30000 =	3,44167	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,550 /R x	41,71000 =	5,09789	
					Subtotal...	8,53956	8,53956
	Materiales:						
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,120 x	68,25000 =	8,19000	
	BBC1U010	u	Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	1,000 x	43,66000 =	43,66000	
	BBMZU105	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, per a senyals de trànsit	2,400 x	8,74000 =	20,97600	
					Subtotal...	72,82600	72,82600
					COSTE DIRECTO		103,21111
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		5,16056
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		108,37167
P- 44	GD5591E5	m	Drenatge amb tub de D=40 cm de formigó porós, sobre solera de 15 cm de formigó HM-20/P/20/I, i rejuntat amb morter mixt 1:2:10	Rend.: 1.000		39,68 €	
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,315 /R x	15,21000 =	4,79115	
	A0140000	h	Manobre	0,315 /R x	17,34000 =	5,46210	
					Subtotal...	10,25325	10,25325
	Materiales:						
	B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	0,1287 x	51,70000 =	6,65379	
	BD559100	m	Tub per a drenatge, de diàmetre 40 cm, de formigó porós	1,050 x	19,55000 =	20,52750	
	D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calçari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,0021 x	97,44113 =	0,20463	
					Subtotal...	27,38592	27,38592

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 33

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				GASTOS AUXILIARES 1,50% 0,15380
				COSTE DIRECTO 37,79297
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 1,88965
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 39,68262
P- 45	GD56U515	m	Cuneta triangular d'1,50 m d'amplària i 0,50 m de fondària, revestida de formigó, inclòs excavació en terreny no classificat, refinat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants	Rend.: 1.000 5,30 €
				Unidades Precio € Parcial Importe
	Mano de obra:			
	A0112000	h	Cap de colla	0,0095 /R x 23,29000 = 0,22126
	A0150000	h	Manobre especialista	0,0477 /R x 17,95000 = 0,85622
			Subtotal...	1,07748 1,07748
	Maquinaria:			
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	0,0095 /R x 56,43000 = 0,53609
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,0381 /R x 47,05000 = 1,79261
	C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	0,012 /R x 55,14000 = 0,66168
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0,0238 /R x 41,01000 = 0,97604
			Subtotal...	3,96642 3,96642
				COSTE DIRECTO 5,04390
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,25220
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 5,29610
P- 46	GD571110	m	Cuneta profunda triangular d'1,00 m d'amplària i 0,40 m de fondària, amb un revestiment mínim de 10 cm de formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a compressió, inclòs excavació de terreny no classificat, refinat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants	Rend.: 1.000 12,90 €
				Unidades Precio € Parcial Importe
	Mano de obra:			
	A0121000	h	Oficial 1a	0,070 /R x 20,74000 = 1,45180
	A0140000	h	Manobre	0,070 /R x 17,34000 = 1,21380
	A0150000	h	Manobre especialista	0,035 /R x 17,95000 = 0,62825
			Subtotal...	3,29385 3,29385
	Maquinaria:			
	C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador	0,0065 /R x 61,55000 = 0,40008
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0211 /R x 45,05000 = 0,95056
	C1331100	h	Motoanivelladora petita	0,008 /R x 56,95000 = 0,45560
			Subtotal...	1,80624 1,80624

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 34

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	Materiales:						
	B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	0,130	x	51,70000 =	6,72100
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,022	x	1,09000 =	0,02398
	B0A31000	kg	Clau acer	0,050	x	1,15000 =	0,05750
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,667	x	0,43000 =	0,28681
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,020	x	2,27000 =	0,04540
			Subtotal...				7,13469
			GASTOS AUXILIARES			1,50%	0,04941
			COSTE DIRECTO				12,28419
			DESPESES INDIRECTES			5,00%	0,61421
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				12,89840
P- 47	GD5AU210	m	Cuneta tipus A-2, inclòs drenatge amb tub de PVC de doble paret, de diàmetre 110 mm, ranurat parcial en un arc de 220° a 360° i SN 4 kN/m2, inclòs base de formigó, tub, geotextil i reblert de material filtrant, segons plànols			Rend.: 44.000	16,76 €
			Unidades			Precio €	Parcial
			Importe				
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x	23,29000 =	0,10586
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x	20,74000 =	0,47136
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x	17,95000 =	0,81591
			Subtotal...				1,39313
	Maquinaria:						
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	1,000	/R x	41,30000 =	0,93864
	C133U080	h	Picó vibrant amb placa de 60 cm d'amplària	1,000	/R x	9,06000 =	0,20591
			Subtotal...				1,14455
	Materiales:						
	B033U030	m3	Grava de pedrera de pedra granítica, de 20 a 40 mm, per a drenes	0,200	x	22,15000 =	4,43000
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,045	x	68,25000 =	3,07125
	B7B1U002	m2	Feltre geotextil no teixit de polipropilè, amb un pes mínim de 150 g/m2, 100% foradat per ambdues cares, amb resistència a la perforació igual o superior a 1750 N	2,000	x	1,09000 =	2,18000
	BD5AU110	m	Tub corrugat de PVC de doble paret, de D= 110 mm, ranurat en un arc de 220° a 360°, per a drenatge	1,030	x	3,63000 =	3,73890
			Subtotal...				13,42015
			COSTE DIRECTO				15,95783
			DESPESES INDIRECTES			5,00%	0,79789
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				16,75572

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 35

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 48	GD5GU020	m	Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim, inclòs excavació, transport a l'abocador i base mínima de 10 cm de gruix de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, segons plànols	Rend.: 11.000			40,37 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x 23,29000 =	0,52932	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x 20,74000 =	3,77091	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x 17,95000 =	1,63182	
					Subtotal...	5,93205	5,93205
	Maquinaria:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,100 /R	x 47,05000 =	0,42773	
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0,100 /R	x 39,24000 =	0,35673	
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,200 /R	x 54,58000 =	0,99236	
					Subtotal...	1,77682	1,77682
	Materiales:						
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,070	x 68,25000 =	4,77750	
	B071UC01	m3	Morter M-80	0,004	x 89,99000 =	0,35996	
	BD52U002	m	Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim	1,050	x 24,38000 =	25,59900	
					Subtotal...	30,73646	30,73646
					COSTE DIRECTO		38,44533
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,92227
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		40,36760
P- 49	GR3PU010	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra sobre talussos de terraplens i desmunts de qualsevol pendent i alçada, inclòs càrrega, transport des del lloc d'aplec fins al lloc d'utilització i refinat manual dels talussos	Rend.: 81.400			2,90 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x 23,29000 =	0,07153	
	A0160000	h	Peó	1,000 /R	x 18,83000 =	0,23133	
					Subtotal...	0,30286	0,30286
	Maquinaria:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	1,000 /R	x 47,05000 =	0,57801	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000 /R	x 51,37000 =	1,26216	
	CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	1,000 /R	x 50,54000 =	0,62088	
					Subtotal...	2,46105	2,46105

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 36

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		2,76391	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,13820	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		2,90211	
P- 50	GR3PU030	m3	Terra vegetal procedent de préstec, incloent tractament i estesa sobre talussos de terraplens i desmunts de qualsevol pendent i alçada, inclòs refinat manual dels talussos	Rend.: 70.000		15,34 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R x	23,29000 =	0,08318	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	1,000 /R x	21,99000 =	0,31414	
	A0160000	h	Peó	2,000 /R x	18,83000 =	0,53800	
				Subtotal...		0,93532	0,93532
	Maquinaria:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	1,000 /R x	47,05000 =	0,67214	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000 /R x	51,37000 =	1,46771	
	CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	1,000 /R x	50,54000 =	0,72200	
				Subtotal...		2,86185	2,86185
	Materiales:						
	BR34U001	kg	Adob orgànic vegetal amb un 70% de matèria orgànica i 20% d'àcids húmics	2,500 x	0,16000 =	0,40000	
	BR3AU001	kg	Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble	0,500 x	0,39000 =	0,19500	
	BR3PU001	m3	Terra vegetal, inclòs transport a l'obra	1,000 x	10,22000 =	10,22000	
				Subtotal...		10,81500	10,81500
				COSTE DIRECTO		14,61217	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,73061	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		15,34278	
P- 51	GR3PU060	m3	Millora orgànica de la terra vegetal amb adobs d'origen vegetal, tipus compost, inclòs barreja i subministrament de l'adob	Rend.: 118.000		2,10 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R x	23,29000 =	0,04934	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	1,000 /R x	21,99000 =	0,18636	
				Subtotal...		0,23570	0,23570
	Maquinaria:						
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	1,000 /R x	53,56000 =	0,45390	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	1,000 /R x	51,37000 =	0,43534	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 37

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		0,88924	0,88924
	Materiales:						
	BR34U003	t	Adob orgànic d'origen vegetal tipus compost	0,030	x	3,13000 =	0,09390
	BR3AU001	kg	Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble	2,000	x	0,39000 =	0,78000
				Subtotal...		0,87390	0,87390
				COSTE DIRECTO			1,99884
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,09994
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			2,09878
P- 52	GR720001	m2	Hidrosembra de capa herbàcia en dues fases amb espècies adaptades agroclimàticament a la zona, inclòs el subministrament de tots els components necessaris (llavors, mulch, estabilitzant, bioactivador, adobs), regs d'arrelament, així com el manteniment necessari fins a la recepció de l'obra			Rend.: 220.000	1,12 €
	Mano de obra:			Unidades		Precio €	Parcial
	A0112000	h	Cap de colla	0,400	/R x	23,29000 =	0,04235
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	2,000	/R x	21,99000 =	0,19991
				Subtotal...			0,24226
	Maquinaria:						
	CR71U010	h	Hidrosebradora muntada sobre camió	1,000	/R x	36,09000 =	0,16405
				Subtotal...			0,16405
	Materiales:						
	B0111000	m3	Aigua	0,018	x	1,00000 =	0,01800
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	0,020	x	6,62000 =	0,13240
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	0,032	x	8,03000 =	0,25696
	BR3B6U00	kg	Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar	0,020	x	0,86000 =	0,01720
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,160	x	0,83000 =	0,13280
	BR4UJJ00	kg	Barreja d'hidrosembra composta per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament	0,030	x	3,53000 =	0,10590
				Subtotal...			0,66326
				COSTE DIRECTO			1,06957
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,05348
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			1,12305
P- 53	PPA0U002	da	Partida alçada de cobrament íntegre per la prova de càrrega del viaducte			Rend.: 1.000	8.500,00 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 38

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 39

PARTIDAS ALZADAS

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	XPA000SS	pa	Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut.	95.243,53 €
	XPA1002C	pa	Partida alçada a justificar per la gestió de residus a l'obra	8.000,00 €

**Anejo N° 13.- FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE
PRECIOS**



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- METODOLOGÍA SEGÚN O.C. 31/2012	3



1.- **INTRODUCCIÓ**

En el presente anejo, y de acuerdo con las modificaciones que la Ley 2/2015 de Desindexación de la Economía Española realiza sobre lo establecido en el 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, se propone una fórmula de revisión de precios al entender que el presente proyecto cumple las características que el Artículo 89 de la citada Ley establece como necesarias y suficientes para que los precios del contrato de obras sean revisados.

Tal y como indica la Ley 2/2015, el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamientos de las Administraciones Públicas mantiene su vigencia. Es por ello que se propone a continuación la fórmula de revisión de precios para el contrato de ejecución del presente Proyecto obtenida del citado Real Decreto.

Asimismo, y en base a la Orden Circular 31/2012 sobre Propuesta y Fijación de Fórmulas Polinómicas de Revisión de Precios en los Proyectos de Obras y de la Dirección General de Carreteras, se indica la metodología para la obtención de la fórmula polinómica propuesta.

2.- **METODOLOGÍA SEGÚN O.C. 31/2012**

La metodología para la propuesta dentro de los proyectos de construcción de las fórmulas de revisión de precios a aplicar durante la ejecución de los contratos de obras correspondientes es la siguiente:

- 1) El presupuesto de ejecución material del proyecto de construcción se dividirá en clases de obra. Es deseable que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.
- 2) Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde. A estos efectos, se elegirán preferentemente fórmulas recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011, aunque no pertenezcan al primer bloque de fórmulas de carreteras.



Como sugerencia, pueden emplearse las siguientes fórmulas para cada clase de obra:

CLASE DE OBRA	FÓRMULA SUGERIDA
Movimiento de tierras	245
Drenaje	511
Firmes y pavimentos	151, 152, 153, 371, 382
Estructuras y muros	111
Señalización horizontal	161
Señalización vertical	171
Balizamiento	171
Defensas metálicas	172
Defensas de hormigón	111
Iluminación	121
Instalaciones en túneles	131
Urbanización viales	382
Reposición de servicios de electricidad	121
Reposición de servicios de telefonía	251
Reposición de servicios de abastecimiento y saneamiento	561
Cerramiento	172
Hitos de deslinde	111
Desvíos provisionales	141
Estaciones de aforo	251
Plantaciones	711
Pantallas acústicas metálicas	172
Pantallas acústicas de hormigón	111
Vigilancia ambiental	No revisable
Limpieza y terminación de las obras	No revisable
Seguridad y Salud	No revisable

En el caso de que ninguna fórmula de las recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011 se adecúe a cierta clase de obra, el autor del proyecto podrá proponer una fórmula especial para la misma. Dicha



propuesta se basará en la participación económica que representan los diferentes materiales y el coste energético de la maquinaria dentro del presupuesto de la clase de obra.

En las clases de obra que se correspondan fundamentalmente con partidas que por su naturaleza no deban ser objeto de revisión de precios, se asignará a toda la clase de obra un coeficiente igual a la unidad en el término no revisable. Esto sucedería, por ejemplo, si un subcapítulo del presupuesto está dedicado al abono de la redacción de informes de seguimiento, partida cuyo coste más importante sería la mano de obra y que, de conformidad con el Real Decreto Legislativo 3/2011, queda excluida de la revisión de precios.

- 3) Se considerará que la fórmula correspondiente al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.
- 4) Se buscará, dentro del conjunto de fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011, la fórmula-tipo más parecida a la obtenida en el tercer paso.
- 5) Se calculará la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre la fórmula-tipo elegida en el cuarto paso y la obtenida en el tercer paso.
- 6) Se considerará que la fórmula-tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas (0,06) respecto de la fórmula obtenida en el tercer paso. Como excepción, se podrá admitir que la pareja de coeficientes correspondientes a materiales siderúrgicos difiera un máximo de diez centésimas (0,10) en los proyectos en que predominen mucho las estructuras.
- 7) Si, siguiendo la metodología indicada en el sexto paso, ninguna fórmula-tipo de las recogidas en el Real Decreto 1359/2011 resultara adecuada, el presupuesto se podrá dividir en dos o más partes y se calculará, para cada una de ellas, su correspondiente fórmula polinómica en la forma anteriormente indicada. Cada fórmula deberá abarcar, en cualquier caso, capítulos completos del presupuesto.



Si, a pesar de haber aplicado la metodología propuesta, fuera necesaria la consideración de una nueva fórmula de revisión de precios no recogida en el Real Decreto 1359/2011, podrá proponerse una fórmula especial distinta de las vigentes. Para ello, su cálculo se justificará detalladamente en un documento anejo a la Memoria.

Debido al carácter académico de este proyecto el cálculo en detalle de esta fórmula queda fuera del ámbito por lo que solo se ha explicado su significado y proceso de cálculo.

Anejo N° 14.- PLAN DE OBRA



1.- INTRODUCCIÓ

El 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, establece en su artículo 123 que los proyectos de obras deberán incluir un programa del posible desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión en su caso de tiempo y coste.

Se ha considerado suficiente un diagrama de barras, en el que se plasma la duración prevista de las distintas actividades y el solape entre las mismas, indicando las mensualidades teóricas, resultando una duración total de las obras de TREINTA (30) MESES.

Se ha procedido a realizar un análisis de las distintas áreas de trabajo y tajos en los que se considera se debe dividir cada una de las áreas, estudiándose la relación y dependencia de ellas, comprobándose las distintas interferencias que obligan, en ocasiones, a simular los trabajos o desfazarlos en el tiempo según las necesidades constructivas.

El Plan de Obra se ha realizado tratando de conseguir los siguientes objetivos:

- Evitar en lo posible las interferencias que se puedan producir entre los distintos tajos de las obras y reducir las molestias a los usuarios de las vías públicas.
- Lograr la óptima utilización de los recursos de maquinaria y mano de obra asignada para la construcción, evitando en lo posible las puntas de trabajo, para conseguir el mejor rendimiento posible.
- Evitar realizar al final de obra las áreas y tajos que no tienen una relación directa con las que inevitablemente tienen el mayor plazo de ejecución, o a las que en cualquier caso debieran realizarse al comienzo de la obra.

PLAN DE OBRA: PROYECTO DE VARIANTE DE LA CARRETERA C-14 EN OLIANA

ACTIVIDADES	MESES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
REPLANTEO E INSTALACIONES	[Gantt bars showing activity duration]																													
EXPLANACIONES	[Gantt bars showing activity duration]																													
AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	[Gantt bars showing activity duration]																													
DRENAJE	[Gantt bars showing activity duration]																													
TUNEL	[Gantt bars showing activity duration]																													
ESTRUCTURA	[Gantt bars showing activity duration]																													
SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO	[Gantt bars showing activity duration]																													
MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	[Gantt bars showing activity duration]																													
VARIOS	[Gantt bars showing activity duration]																													
SEGURIDAD Y SALUD	[Gantt bars showing activity duration]																													
GESTION DE RESIDUOS	[Gantt bars showing activity duration]																													
VALORACIÓN MENSUAL / % MENSUAL	7.639,61	0,01	348.902,87	0,32	348.902,87	0,32	381.261,93	0,35	381.261,93	0,35	447.508,86	0,41	447.508,86	0,41	483.664,53	0,45	483.664,53	0,45	483.664,53	0,45	483.664,53	0,45	483.664,53	0,45	483.664,53	0,45	483.664,53	0,45	656.681,18	0,61
VALORACIÓN ACUMULADA / % ACUMULADO	7.639,61	0,01	356.542,48	0,33	705.445,35	0,65	1.086.707,28	1,00	1.467.969,21	1,35	1.915.478,07	1,76	2.362.986,93	2,17	2.846.651,46	2,62	3.330.315,99	3,07	3.813.980,52	3,52	4.297.645,05	3,97	4.781.309,58	4,42	5.264.974,11	4,87	5.921.655,29	5,48		

PLAN DE OBRA: PROYECTO DE VARIANTE DE LA CARRETERA C-14, EN OLIANA

ACTIVIDADES	MESES																														PBL Sin IVA		
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																	
REPLANTEO E INSTALACIONES																																6.825.265,19 €	
EXPLANACIONES																																	2.076.199,75 €
AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN																																	550.103,93 €
DRENAJE																																	927.457,06 €
TUNEL																																	542.335,12 €
ESTRUCTURA																																	96.729.252,34 €
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO																																	566.130,93 €
MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL																																	46.696,67 €
VARIOS																																	113.339,80 €
SEGURIDAD Y SALUD																																	69.151,88 €
GESTION DE RESIDUOS																																	
VALORACIÓN MENSUAL / % MENSUAL	656.681,18	0,61	656.681,18	0,61	697.119,10	0,64	697.119,10	0,64	697.119,10	0,64	9.843.181,92	9,08	9.810.822,86	9,05	9.469.559,60	8,73	9.433.403,93	8,70	9.433.403,93	8,70	9.433.403,93	8,70	9.260.387,28	8,54	9.260.387,28	8,53	9.260.387,28	8,53	9.260.387,28	8,53	4.654.232,42	4,28	108.445.932,67 €
VALORACIÓN ACUMULADA / % ACUMULADO	6.578.336,47	6,09	7.235.017,65	6,70	7.932.136,75	7,34	8.629.255,85	7,96	9.326.374,95	8,62	19.169.556,87	17,70	28.980.379,73	26,75	38.449.930,33	35,48	47.883.343,26	44,18	57.316.747,19	52,88	66.750.151,12	61,58	76.010.538,40	70,12	85.270.925,68	78,65	94.531.312,96	87,18	103.791.700,24	95,71	108.445.932,66	99,99	

Anejo N° 15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

1.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. GRUPO Y SUBGRUPO	1
2.- JUSTIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS SEGÚN ANUALIDAD	1
3.- CLASIFICACIÓN EXIGIDA AL CONTRATISTA	3



1.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. GRUPO Y SUBGRUPO

Conforme a lo establecido en el artículo 65 “Exigencia y efectos de la clasificación” del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobada por Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre y modificada por la Disposición final tercera de la Ley 25/2013, de 27 de Diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas del Sector Público, se propone que el Contratista de las Obras disponga de las Clasificaciones que se indican a continuación, obtenidas a partir de las características de las obras, el presupuesto de licitación del proyecto y su plazo de ejecución.

Asimismo, y de acuerdo con el artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre el importe de la obra parcial que exige clasificación en un subgrupo deberá ser superior al 20% del precio total del contrato. Por todo ello se propone la siguiente clasificación que deberán acreditar los Contratistas para acceder a la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto.

- GRUPO A “Movimiento de Tierras y Perforaciones”, Subgrupo 2. Explanaciones
- GRUPO B “Puentes, viaductos y grandes estructuras”, Subgrupo 2. Hormigón Arm.
- GRUPO G “Viales y Pistas”, Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas

2.- JUSTIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS SEGÚN ANUALIDAD

De acuerdo con el artículo 67 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de Noviembre, la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del Contrato, 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.

- GRUPO A “Movimientos de Tierras y Perforaciones”, Subgrupo 2. Explanaciones
 - Capítulos del Presupuesto incluidos en este subgrupo: Capítulo 1
 - Explanaciones (P.E.M 5.735.516,97 €)



- Presupuesto Base de Licitación (sin IVA de este subgrupo):
 - 6.825.265,919 € (> 20% del Proyecto).
- Plazo: 20 meses.
- Categoría:
 - $\frac{6.825.265,919 \text{ €}}{20} \times 12 = 4.095.159,11 \text{ €} \rightarrow \text{Categoría "f"}$
- GRUPO B "Puentes, viaductos y grandes estructuras", Subgrupo 2 de hormigón armado"
 - Capítulos del Presupuesto incluidos en este subgrupo:
 - Estructuras (P.E.M. 455.743,40 €).
 - Presupuesto Base de Licitación (sin I.V.A) de este subgrupo:
 - 542.334,64 € (> 20% del Presupuesto)
 - Plazo: 15 meses.
 - Categoría:
 - $\frac{542.334,64 \text{ €}}{15} \times 12 = 433.867,72 \text{ €} \rightarrow \text{Categoría "d"}$
- GRUPO G, "Viales y Pistas", Subgrupo 4. "Con firmes de mezclas bituminosas"
 - Capítulos del Presupuesto incluidos en este subgrupo:
 - Todos los capítulos presupuestarios no considerados anteriormente (P.E.M. 3.403.328,27 €)
 - Presupuesto Base de Licitación de este subgrupo:
 - 4.049.960,64 € (> 20% P.B.L. Total).
 - Plazo: 30 meses.
 - Categoría:
 - $\frac{4.049.960,64 \text{ €}}{30} \times 12 = 1.619.984,27 \text{ €} \rightarrow \text{Categoría "e"}$



3.- CLASIFICACIÓN EXIGIDA AL CONTRATISTA

En base a todo lo anterior el Contratista deberá estar clasificado en:

- Grupo A) Movimiento de tierras y Perforaciones.
 - Subgrupo 2.- Explanación
 - Categoría: "f"

- Grupo B) Puentes, Viaductos y Grandes Estructuras.
 - Subgrupo 4.- Metálicos
 - Categoría: "d"

- Grupo G) Viales y Pistas
 - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
 - Categoría: "e"

Anejo N° 16.- PLAN DE CALIDAD



ÍNDICE

1.- <i>introduccion</i>	2
2.- <i>Unidades de control</i>	2
3.- <i>Presupuesto</i>	2



1.- **INTRODUCCION**

De acuerdo a las prescripciones realizadas para la realización de proyectos constructivos, se incluye en el presente proyecto de construcción las indicaciones principales respecto al Plan de Control de Calidad.

Los diferentes controles de calidad de las unidades de obra deben de ser revisados por una tercera persona designada por el director de obra.

2.- **UNIDADES DE CONTROL**

Las unidades de obra con mayor importancia respecto al control de calidad son:

- Terraplenes y rellenos
- Explanadas
- Estructuras y drenajes.
- Mezclas bituminosas y riegos.
- Medidas correctoras.

Dada la naturaleza académica del presente Proyecto, no es necesario realizar un estudio de detallado del control de calidad a realizar durante la ejecución de las obras. Por este motivo se ha utilizado una estimación muy común en este tipo de proyectos que corresponde a estimar el coste como el 2% del PEM de la obra.

3.- **PRESUPUESTO**

De este modo, el Plan de Control de Calidad tendrá un presupuesto aproximado de 191.891,77 € sin IVA.

Anejo N° 17.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1.- ANTEDECENTES.	1
1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
1.2.- DATOS FÍSICOS	3
1.2.1.- ÁMBITO DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA	3
2.- MEMORIA INFORMATIVA	3
2.1.- INTRODUCCION Y OBJETO	3
2.1.1.- DATOS DE LA OBRA	3
2.1.2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS	4
2.1.3.- PROMOTOR DE LAS OBRAS	4
2.1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN	4
2.1.5.- PERSONAL PREVISTO	4
2.1.6.- CLIMATOLOGÍA.	5
2.1.7.- ACCESOS A LAS OBRAS	5
2.1.8.- CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS	6
3.- EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LA CARRETERA	8
4.- DEFINICIÓN DE LA OPCIÓN ESTUDIADA	8
4.1.- FIRMES Y PAVIMENTOS	8
4.2.- TRAZADO	8
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
5.1.- OBRAS DE TIERRA	9
5.2.- AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	9
5.3.- DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	10
5.3.1.- DRENAJE LONGITUDINAL	10
5.3.2.- DRENAJE TRANSVERSAL	10
5.4.- ESTRUCTURAS Y MUROS	11
5.4.1.- PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE	11



5.5.-	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	12
5.6.-	PLANTACIONES	13
5.7.-	MANTENIMIENTO DE LA CIRCULACIÓN	13
6.-	SERVICIOS AFECTADOS. INTERFERENCIAS	13
7.-	PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO	14
8.-	CAPÍTULOS DESTACABLES:	14
8.1.-	ACTUACIONES PREVIAS	15
8.1.1.-	REPLANTEO	15
8.1.2.-	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS	15
8.1.3.-	INSTALACIONES PROVISIONALES. CASSETAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA, INSTALACIÓN DE AGUA	15
8.2.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	16
8.2.1.-	DESPEJE DEL TERRENO Y TALA DE ÁRBOLES	16
8.2.2.-	DESMONTES	16
8.2.3.-	TERRAPLENES	16
8.2.4.-	EXPLANADA.	16
8.3.-	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS	17
8.4.-	EXCAVACIÓN CON VOLADURA	17
8.5.-	DRENAJE.	17
8.6.-	CIMENTACIÓN	17
8.7.-	ESTRUCTURA	17
8.8.-	IMPERMEABILIZACIONES	17
8.9.-	FIRMES Y PAVIMENTOS	18
8.10.-	ALBAÑILERÍA	18
8.11.-	ACABADOS	18
8.12.-	OBRAS COMPLEMENTARIAS Y VARIOS	18



9.- MEMORIA DESCRIPTIVA. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA	19
9.1.- ACTUACIONES PREVIAS	21
9.1.1.- CAMINOS DE ACCESO A LA OBRA	21
9.1.2.- REPLANTEO	21
9.1.3.- INSTALACIONES	24
9.1.4.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA	29
9.1.5.- CERRAMIENTOS FINCAS. CERRAMIENTO PROVISIONAL DE LAS ZONAS DE OBRA.	32
9.2.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS	33
9.2.1.- NORMAS GENERALES	33
9.2.2.- DESBROCE Y TALA DE ÁRBOLES.	35
9.2.3.- DESMONTE Y EXPLANACIONES.	44
9.2.4.- EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES, PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA....	49
9.2.5.- EXCAVACIONES. ZANJAS Y POZOS.	52
9.2.6.- EXCAVACIONES CON VOLADURA	55
9.2.7.- DEMOLICIÓN DE FIRMES.	66
9.3.- DRENAJE.	67
9.3.1.- EXCAVACIONES. ZANJAS Y POZOS.	67
9.3.2.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	70
9.4.- CIMENTACIONES	75
9.4.1.- TRABAJOS PRELIMINARES	75
9.5.- ESTRUCTURAS	77
9.5.1.- MUROS DE ESCOLLERA.	77
9.5.2.- OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO Y EN MASA.	82
9.5.3.- MUROS DE HORMIGÓN ARMADO	101
9.5.4.- APOYOS: ESTRIBOS Y PILAS	103
9.5.5.- ESTRUCTURAS PREFABRICADAS	106
9.6.- COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.	107
9.6.1.- NORMAS GENERALES	107
9.6.2.- ESTRUCTURA METÁLICA	117



9.6.3.-	TABLEROS (VIGAS PREFABRICADAS)	120
9.6.4.-	ENCOFRADOS: CIMBRAS	121
9.6.5.-	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EJECUCIÓN DE TABLERO.	
	PROCEDIMIENTO TIPO.	123
9.6.6.-	TRABAJOS CON FERRALLA.	130
9.6.7.-	TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN	131
9.7.-	ALBAÑILERÍA.	135
9.7.1.-	FABRICAS DE LADRILLO Y BLOQUE.	135
9.8.-	ACABADOS	137
9.9.-	IMPERMEABILIZACION	138
9.10.-	PAVIMENTACIÓN.	140
9.11.-	FIRMES.	141
9.11.1.-	EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA ZAHORRA.	141
9.11.2.-	RIEGO DE IMPRIMACIÓN EN CALIENTE.	142
9.11.3.-	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.	144
9.11.4.-	EXTENSIÓN DE LA MEZCLA.	145
9.11.5.-	COMPACTACIÓN.	146
9.12.-	SEÑALIZACIÓN VIAL.	147
9.12.1.-	NORMAS GENERALES.	147
9.12.2.-	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.	152
9.12.3.-	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.	154
9.12.4.-	BARRERAS Y BARANDILLAS.	156
9.13.-	COLOCACIÓN DE MALLA O GEOTEXTIL EN TALUDES.	158
9.14.-	HIDROSIEMBRA, PLANTACIONES Y CUBIERTA VEGETAL.	161
9.15.-	ILUMINACIÓN.	164
9.16.-	TRABAJO DE SEÑALISTA.	167
10.-	MAQUINARIA DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	171
10.1.-	MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.	172
10.1.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES.	172



10.1.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	172
10.1.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	173
10.2.-	MAQUINARIA: PALA CARGADORA	174
10.2.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES.	174
10.2.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	175
10.3.-	MAQUINARIA: EXCAVADORA; RETROEXCAVADORA.	177
10.3.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	177
10.3.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	178
10.3.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	182
10.4.-	MÁQUINA MIXTA.	183
10.4.1.-	RIESGOS:	183
10.4.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	183
10.4.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	184
10.5.-	MAQUINARIA: CAMIÓN BASCULANTE.	185
10.5.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	185
10.5.2.-	PROTECCIONES PERSONALES.	185
10.6.-	CAMIÓN VOLQUETE.	185
10.6.1.-	RIESGOS:	185
10.6.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	185
10.6.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	186
10.7.-	MAQUINARIA: MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO	187
10.7.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	187
10.7.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	187
10.7.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	188
10.8.-	CAMIÓN DUMPER.	189
10.8.1.-	RIESGOS:	189
10.8.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	189
10.8.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	190
10.9.-	EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS	190
10.9.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	190
10.9.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	191



10.9.3.-	PROTECCIONES COLECTIVAS _____	191
10.10.-	EXTENDEDORA. _____	191
10.10.1.-	RIESGOS: _____	191
10.10.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS: _____	192
10.10.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: _____	192
10.11.-	FRESADORA. _____	193
10.11.1.-	RIESGOS: _____	193
10.11.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS: _____	193
10.12.-	MAQUINARIA: COMPACTADORA. _____	196
10.12.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES. _____	196
10.12.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. _____	197
10.12.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. _____	197
10.13.-	MAQUINARIA: RODILLOS DE COMPACTACIÓN (LISO VIBRATORIO Y NEUMATICO). 197	
10.13.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES. _____	197
10.13.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. _____	197
10.13.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. _____	198
10.14.-	COMPACTADOR CON RODILLO VIBRATORIO. _____	198
10.14.1.-	RIESGOS: _____	198
10.14.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS: _____	198
10.14.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: _____	199
10.15.-	COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS. _____	199
10.15.1.-	RIESGOS: _____	199
10.15.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS: _____	200
10.16.-	MAQUINARIA: MOTONIVELADORA _____	201
10.16.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES _____	201
10.16.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. _____	201
10.16.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. _____	203
10.16.4.-	PROTECCIONES COLECTIVAS. _____	203
10.17.-	MAQUINARIA: CAMIÓN GRÚA. _____	203
10.17.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES _____	203



10.17.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	204
10.17.3.-	PROTECCIONES PERSONALES	206
10.17.4.-	PROTECCIONES COLECTIVAS.	206
10.18.-	GRÚA AUTOPROPULSADA.	206
10.18.1.-	RIESGOS:	206
10.18.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	207
10.18.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	208
10.19.-	BOMBA DE HORMIGÓN AUTOPROPULSADA.	208
10.19.1.-	RIESGOS:	208
10.19.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	209
10.19.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	210
10.20.-	MAQUINARIA: CAMIÓN CUBA.	210
10.20.1.-	DEFINICIÓN.	210
10.20.2.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	210
10.20.3.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	211
10.20.4.-	PROTECCIONES PERSONALES	212
10.21.-	CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS.	212
10.21.1.-	RIESGOS:	212
10.21.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	213
10.21.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	214
10.22.-	MAQUINARIA. CAMIÓN HORMIGONERA	215
10.22.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	215
10.22.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	215
10.22.3.-	PROTECCIONES PERSONALES	216
10.23.-	MAQUINARIA DE OBRA: VIBRADOR	217
10.23.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES.	217
10.23.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	217
10.23.3.-	PROTECCIONES PERSONALES RECOMENDABLES	217
10.24.-	MAQUINARIA DE OBRA: DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA	217
10.24.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	217
10.24.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	218



10.24.3.-	PROTECCIONES PERSONALES	218
10.25.-	MAQUINARIA: RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO	218
10.25.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	218
10.25.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	219
10.25.3.-	PROTECCIONES COLECTIVAS	219
10.25.4.-	PROTECCIONES PERSONALES	219
10.26.-	MAQUINARIA: SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO	219
10.26.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	219
10.26.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	220
10.26.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	221
10.27.-	MÁQUINA PINTADORA DE MARCAS VIALES.	222
10.27.1.-	RIESGOS:	222
10.27.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	222
10.27.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	223
10.28.-	MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO.	223
10.28.1.-	RIESGOS:	223
10.28.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	223
10.28.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	224
10.29.-	PLATAFORMA ELEVADORA.	225
10.29.1.-	RIESGOS:	225
10.29.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	225
10.29.3.-	EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES:	226
10.29.4.-	EQUIPO DE PROTECCIONES COLECTIVAS:	226
10.30.-	MAQUINARIA DE OBRA: MESA DE SIERRA CIRCULAR.	226
10.30.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES.	226
10.30.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	227
10.30.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	228
10.31.-	SIERRA CIRCULAR.	228
10.31.1.-	RIESGOS:	228
10.31.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	229
10.31.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	229



10.32.- MAQUINARIA: COMPRESOR.	230
10.32.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES	230
10.32.2.- NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.	230
10.32.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	232
10.33.- MARTILLOS NEUMÁTICOS, ROMPEDORES Y TALADRADORES.	232
10.33.1.- RIESGOS:	232
10.33.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:	233
10.33.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	233
11.-RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.	234
11.1.- HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES EN GENERAL	234
11.1.1.- RIESGOS:	234
11.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:	234
11.1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	236
11.2.- HERRAMIENTA ELECTRICA EN GENERAL	237
11.2.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES	237
11.2.2.- NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS TIPO.	237
11.3.- PEQUEÑAS HERRAMIENTAS MANUALES.	238
11.3.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES	238
11.3.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	238
11.3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	239
11.4.- ESCALERAS DE MANO.	239
11.4.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES	239
11.4.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	239
11.4.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	242
11.5.- PUNTALES	242
11.5.1.- RIESGOS MÁS FRECUENTES	243
11.5.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	243
11.5.3.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA EL USO DE PUNTALES DE MADERA	244



11.5.4.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA EL USO DE PUNTALES METÁLICOS	244
11.5.5.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	244
11.6.-	ANDAMIOS EN GENERAL	244
11.6.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES.	244
11.6.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.	245
11.6.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	246
11.7.-	ANDAMIOS TUBULARES.	246
11.7.1.-	RIESGOS MÁS FRECUENTES	246
11.7.2.-	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	247
11.7.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	251
11.8.-	ENCOFRADO VERTICAL. SISTEMAS TREPANTES	252
11.8.1.-	MONTAJE DE TREPADO CON CONSOLA Y ENCOFRADO MOVIDOS CONJUNTAMENTE	252
11.9.-	PISIONES MECÁNICOS.	261
11.9.1.-	RIESGOS:	261
11.9.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	262
11.9.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	262
11.10.-	VIBRADOR	263
11.10.1.-	RIESGOS:	263
11.10.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	263
11.10.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	263
11.11.-	PISTOLA FIJA-CLAVOS.	264
11.11.1.-	RIESGOS:	264
11.11.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	264
11.11.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	264
11.12.-	BOMBA DE ACHIQUE DE AGUA.	265
11.12.1.-	RIESGOS:	265
11.12.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS:	265
11.12.3.-	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	266
11.13.-	TRONZADORA.	266



11.13.1.- RIESGOS:	266
11.13.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:	266
11.13.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	267
11.14.- RADIAL.	268
11.14.1.- RIESGOS:	268
11.14.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:	268
11.14.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	269
11.15.- PUNTALES.	270
11.15.1.- RIESGOS:	270
11.15.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:	270
11.15.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:	272
11.16.- CIMBRAS	272
11.16.1.- RIESGOS:	272
11.16.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS:	273
11.16.3.- EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUAL:	276
11.17.- BARANDILLAS.	277
11.18.- PLATAFORMAS.	277
11.19.- UTILES DE ELEVACION.	278
11.19.1.- GANCHOS.	278
11.19.2.- CABLES.	278
11.19.3.- ESLINGAS.	279
11.19.4.- CONTROL DE LOS UTILES DE ELEVACION.	281
12.-SEÑALIZACIONES.	283
13.-INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES	283
14.-ROPA DE TRABAJO.	286
15.-ASISTENCIA SANITARIA.	287
15.1.1.- CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS	288
16.-FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE PREVENCION.	289
17.-FORMACIÓN.	290



18.-INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD.	292
19.-RIESGOS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS.	292
20.-NORMAS PARA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	294
20.1.- ASPECTOS GENERALES	294
20.2.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA	295
20.3.- CLASES DE FUEGO Y SU EXTINCIÓN:	297
20.4.- NORMAS PARA MAQUINARIA	299
20.5.- PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	300
21.-OBLIGACIONES DEL PROMOTOR	302
22.-COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.	303
23.-PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	303
24.-OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.	304
25.-OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.	306
26.-LIBRO DE INCIDENCIAS.	307
27.-PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.	307
28.-VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.	308
29.-TRABAJOS POSTERIORES.	310

1.- ANTEDECENTES.

La red de carreteras de Cataluña se caracteriza por tener unos ejes Norte-Sur muy marcados y que transcurren aprovechando los valles creados por diferentes ríos como se observa en la siguiente figura:

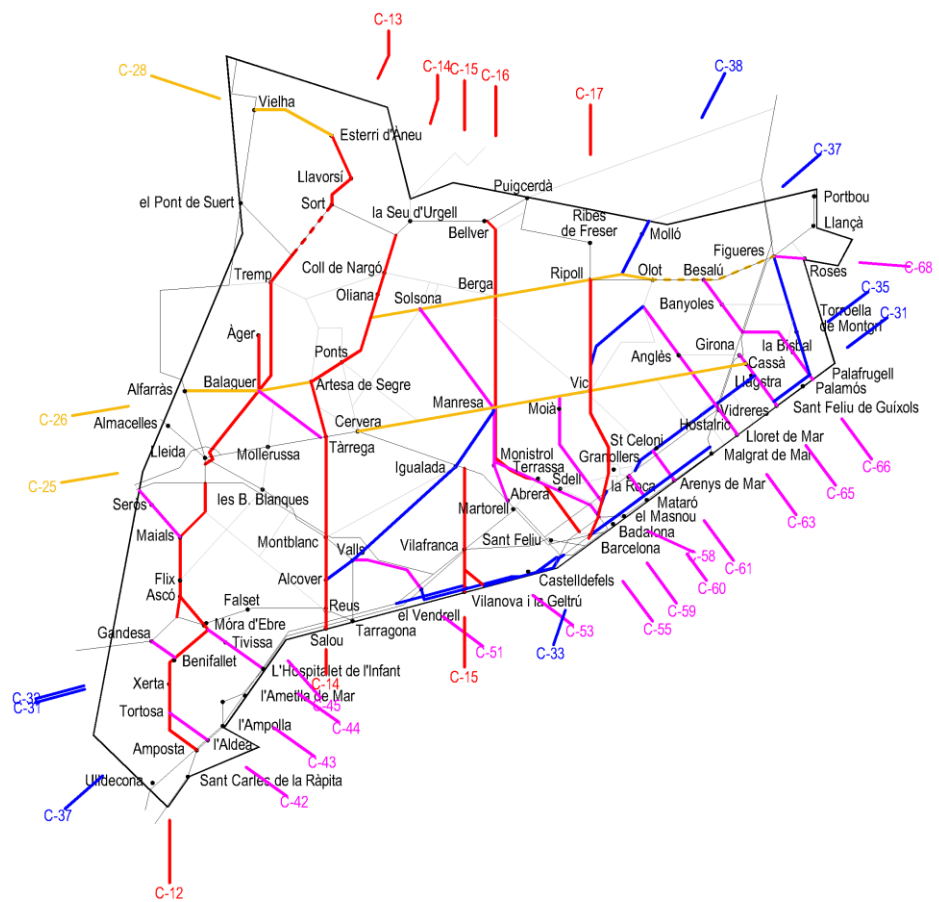


Figura 1: Esquema de la red de carreteras de Cataluña.

La carretera C-14 es uno de estos ejes Norte-Sur y constituye la comunicación más directa por carretera convencional entre Tarragona y Andorra. Además desde Lleida la carretera C-14 también es la vía de comunicación más corta hasta Andorra.



Por ello la carretera C-14 canaliza gran parte del tráfico con origen y destino el Principado de Andorra y con el paso del tiempo la intensidad de tráfico en la C-14 ha provocado que ésta haya sido objeto de numerosas obras de mejora en su trazado.

La población de Oliana se encuentra entre el pantano de Rialb, al Sur, y el pantano de Oliana al Norte y la C-14 transcurre por el interior de la población, tal y como se muestra en el Plano nº 1.- Situación, Emplazamiento e Índice de Planos.

La construcción de una variante de la carretera C-14, que saque el trazado de la misma del centro urbano de Oliana, tiene como objeto mejorar las condiciones de seguridad, disminuir la contaminación en la población y reducir el tiempo de recorrido a su paso por esta zona.

1.1.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El tronco principal de la variante proyectada, con una longitud total de 3.842,882 metros, se inicia en las inmediaciones del acceso sur al núcleo de Oliana y transcurre hasta el puente situado al norte de la población de Oliana.

La nueva carretera proyectada es una variante de la actual carretera C-14 de la cual se separa para conseguir un itinerario con un 13% de reducción de la longitud actual.

El trazado en planta corresponde, como ya se ha mencionado, al de una carretera del tipo C-80. Consta de una sucesión de alineaciones rectas y circulares con un radio mínimo de 265 metros enlazadas entre sí por curvas de acuerdo tipo clotoide.

El trazado en alzado contempla pendientes máximas del 3,95% y valores mínimos del parámetro de acuerdo vertical de 4400 cumpliendo con los parámetros mínimos de la Instrucción 3.1.-I.C.

Asimismo el trazado exige una estructura sobre el río Segre para cambiar de margen respecto a la actual C-14 tras atravesar la huerta de Oliana.



1.2.- DATOS FÍSICOS

1.2.1.- ÁMBITO DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA

El ámbito de estudio comprende los municipios de Oliana y Peramola, en los márgenes izquierdo y derecho del río respectivamente.

No obstante el área de influencia de las obras estudiadas es mucho más amplia que la definida, incidiendo directamente en el desarrollo socioeconómico de la provincia de Lleida.

Para la delimitación del mismo y definición de la solución adoptada se ha utilizado la restitución topográfica a escala 1:5.000 con curvas de nivel cada 5 metros.

2.- MEMORIA INFORMATIVA

2.1.- INTRODUCCION Y OBJETO

2.1.1.- DATOS DE LA OBRA

2.1.1.1.- Objeto del Estudio

En aplicación de la legislación vigente, que se concreta en el Artículo 4 del Real Decreto 1627/ 97, es necesaria la redacción de este estudio de seguridad y salud. En el mismo, se detectaran los riesgos que la obra implica, se analizarán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, se diseñaran las líneas preventivas a poner en práctica, la organización segura del trabajo, la protección colectiva y equipos de protección individual entre otros asuntos, a implantar durante todo el proceso de esta construcción de forma técnica y eficaz.

Será la empresa adjudicataria la encargada de implantar en la práctica, en función de su propio proceso productivo, la metodología necesaria para realizar todos los trabajos en las debidas condiciones de seguridad y poner los medios necesarios para desarrollarlos en condiciones de salud.

Por lo tanto, este Estudio de Seguridad servirá para dar directrices básicas al contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de las Obras, a través del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.



2.1.2.- SITUACIÓN DE LAS OBRAS

El ámbito de estudio comprende los municipios de Oliana y Peramola, en los márgenes izquierdo y derecho del río respectivamente.

2.1.3.- PROMOTOR DE LAS OBRAS

Al objeto de lo indicado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, el promotor de las obras es La Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.

2.1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de las obras se ha establecido un plazo de treinta meses (30).

2.1.5.- PERSONAL PREVISTO

Para ejecutar la obra en un plazo de 30 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES



CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES

PEM	9.594.588,00 Euros
Plazo de ejecución (meses)	30 meses
Valor medio de la mano de obra	17,43 Euros/hora
% mano de obra respecto al PEM	11,49%
Horas trabajadas al año s/convenio	1.738 horas/año-operario
Horas trabajadas al mes	144,83 horas/mes-operario

Determinación nº personal obrero medio

$9.594.588,00 \text{ €} \times 11,49\%$	=	1.102.885,71 Euros
$1.102.885,71 \text{ €} / 30 \text{ meses}$	=	36.762,86 Euros
$36.762,86 \text{ €} + 0,00\%$	=	36.762,86 Euros/mes mayor producción
$17,43 \text{ €/hora} \times 144,83 \text{ h/mes}$	=	2.524,45 Euros/mes-operario
$36.762,86 \text{ €/mes} / 2524,45 \text{ €/mes-operario}$	=	15,00 Operarios

Determinación nº personal obrero punta

$9.594.588,00 \text{ €} \times 11,49\%$	=	1.102.885,71 Euros
$1.102.885,71 \text{ €} / 30 \text{ meses}$	=	36.762,86 Euros
$36.762,86 \text{ €} + 2,68\%$	=	66.309,68 Euros/mes mayor producción
$17,43 \text{ €/hora} \times 144,83 \text{ h/mes}$	=	2.524,45 Euros/mes-operario
$66.309,68 \text{ €/mes} / 2524,45 \text{ €/mes-operario}$	=	26,00 Operarios

Por lo tanto, para la ejecución de los trabajos desarrollados en este proyecto se considera que el número medio de trabajadores interviniendo en los mismos será de 15. Sin embargo, habrá unos meses en los que el número de trabajadores en la obra aumentará a 26.

2.1.6.- CLIMATOLOGÍA.

Las obras se ubican en la zona de clima Mediterráneo continental, caracterizada por temperaturas suaves, y con precipitaciones medias anuales entre 700-750mm, debiendo tener en cuenta esta característica a la hora de planificar los trabajos y una forma de ejecución

2.1.7.- ACCESOS A LAS OBRAS

Las obras proyectadas están desarrolladas en las proximidades de las vías de comunicación existentes, razón por la cual, aunque los caminos sean de baja intensidad de



tráfico, los accesos son múltiples y de muy variadas características. Ello representa por una parte unos accesos rápidos, y generalmente no congestionados.

2.1.8.- CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS

Centro de atención primaria.

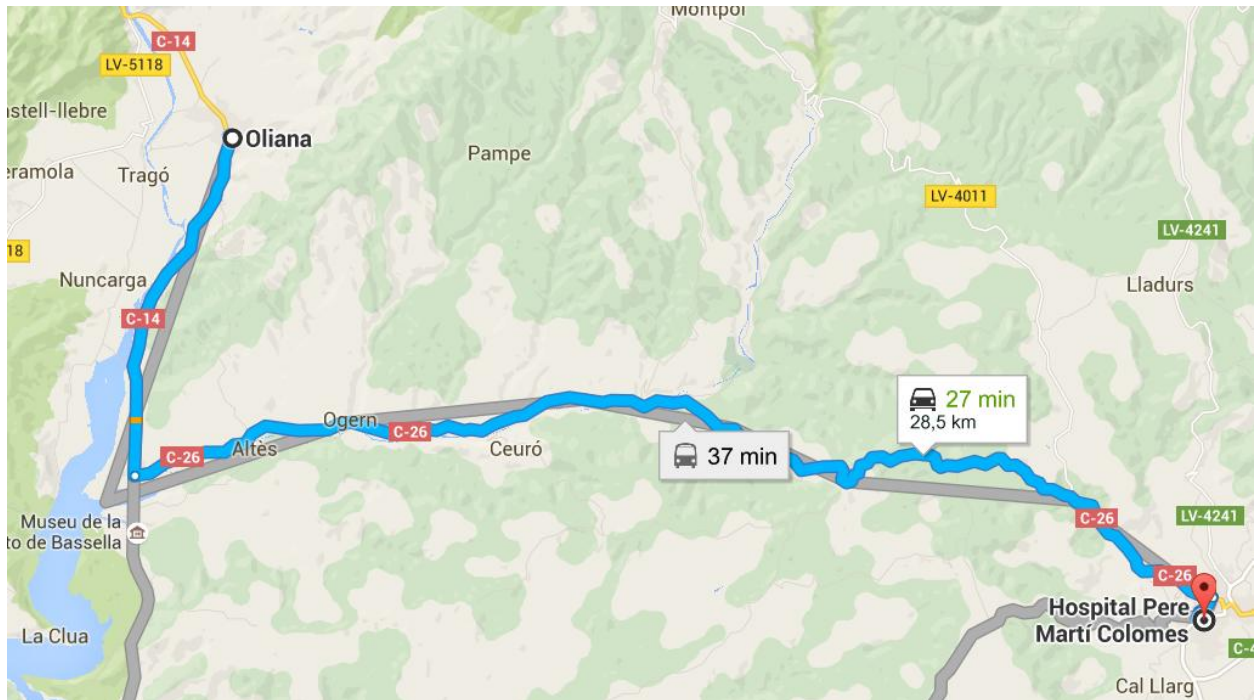


Carrer Girona, 8, 25790 Oliana, Lleida, 973 46 30 22



Centro hospitalario más próximo:

HOSPITAL PERE MARTÍ COLOMES, SOLSONA



Plaça Antoni Guitart, 2, 25280 Solsona, Lleida. 973 48 00 84



3.- EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LA CARRETERA

Dado que la carretera conecta de la manera más directa el sur y centro de Cataluña con el Principado de Andorra, esta carretera tiene una IMD muy alta por lo que se la considera de interés general..

4.- DEFINICIÓN DE LA OPCIÓN ESTUDIADA

El tronco principal de la variante proyectada, con una longitud total de 3.842,882 metros, se inicia en las inmediaciones del acceso sur al núcleo de Oliana y discurre por la huerta de Oliana cruzando posteriormente el río Segre y transcurre por este margen del río hasta el puente situado en la actual C-14 al norte de la población de Oliana.

4.1.- FIRMES Y PAVIMENTOS

La sección estructural proyectada en todos los casos consta de:

- 5 cm de capa de rodadura con MBC tipo AC 16 surf D
- 5 cm de capa intermedia con MBC tipo AC 2 bin S.
- 15 cm de capa de base con MBC tipo AC 32 base g..
- 20 cm de base granular de zahorra artificial. ZA 0/20

4.2.- TRAZADO

Esta solución presenta unas características de trazado con radios mínimos de 265 m. mientras que la rasante tendrá una pendiente máxima de 3,97%.

Asimismo esta solución exige una estructura sobre el río Segre para cambiar de margen respecto a la actual C-14 tras discurrir la variante por la huerta de Oliana..



5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1.- OBRAS DE TIERRA

Como primera actividad dentro de las obras de movimiento de tierras se han incluido pequeñas demoliciones del pavimento de la actual carretera C-14.

Asimismo se ha previsto el desbroce de toda la traza en la franja precisa en cada caso, contemplando el destoconado de árboles y arbustos y la retirada de la tierra vegetal superficial con un espesor medio de 0,35 m.

Finalmente se acomete la excavación para formar la plataforma de la carretera en los tramos en desmonte y la ejecución de terraplenes ya sea con productos procedentes de la excavación o de préstamos (explanada mejorada). Cabe resaltar al respecto que los volúmenes totales de desmonte del tronco principal e intersecciones serán de 117.765,0 m³, incluyendo 63.240,900 m³ pertenecientes a la cubierta de tierra vegetal que se empleará posteriormente para regenerar las áreas afectadas, 805.685,4 m³ de terraplén de los cuales 37.433,9 m³ se ejecutarán con suelo seleccionado. Los 737.310,814 m³ necesarios para la realización de los terraplenes se obtendrán de una planta de áridos cercana a la zona de actuación.

Para conseguir la explanada mejorada tipo E-2 será necesario extender 0,75 m. de suelo seleccionado sobre la coronación de terraplenes y la extensión de una capa de regularización de hormigón de 10 cm. de espesor medio en los desmontes realizados sobre roca.

5.2.- AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

De acuerdo con el **Anejo nº 7.- Firmes y Pavimentos**, la sección estructural proyectada en el tronco principal consta de una primera capa granular de zahorra artificial de 25 cm. de espesor, extendida sobre la explanada mejorada, una capa de base de mezcla bituminosa tipo AC 32 baseG de 15cm de espesor, precedida del oportuno riego de imprimación tipo C60 BF4 IMP; una capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 binS de 5 cm. de espesor, precedida de un riego de adherencia tipo C60 B3 ADH y una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 16 surfD de 5 cm. de espesor, precedida de un riego



de adherencia tipo C60 B3 ADH. Esta sección cumple con lo catalogado en la Instrucción **6.1.- I.C. Secciones de firme** como la 221 (Tráfico T2, Explanada E2).

5.3.- DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

5.3.1.- DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal del tronco principal que se proyecta consta de cuneta de hormigón tipo A-2 de 0,65 m. de ancho y 0,15 m. de profundidad con drenaje subterráneo.

El drenaje subterráneo estará constituido por tubería de PVC ranurado $D_e = 110$ mm. envuelta en material filtrante y protegido contra la colmatación con lámina de geotextil de 160 gr/m².

Se proyecta también una cuneta de guarda del talud de desmonte de 1m de ancho y profundidad máxima 0,30m. ejecutada en hormigón.

En coronación de terraplenes se dispone, conforme se refleja en el Plano nº 3.6.2.- Drenaje. Secciones tipo, bordillo prefabricado de hormigón de 20 x 10 cm., canalizando las aguas de escorrentía superficial de la plataforma de la carretera hacia las oportunas bajantes prefabricadas de hormigón.

5.3.2.- DRENAJE TRANSVERSAL

Para el drenaje transversal de la carretera se utilizarán caños de hormigón armado diámetro $D=800$ mm para evacuar las cunetas y además en la parte del trazado que transcurre por la llanura aluvial como se han de respetar los caminos de acceso a las fincas privadas se ha decidido utilizar pontones que además de la citada función de paso también permitirán el drenaje transversal. Además también se proyectan caños de hormigón armado de diámetro $D=1.500$ mm, provistos de pozos y aletas ejecutados "in situ" con hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I según lo establecido en los planos correspondientes del **Documento nº2. - PLANOS** del presente proyecto, para el drenaje de las pequeñas cuencas exteriores.



El diseño de estas pequeñas obras de drenaje transversal suele venir condicionado, más que por la necesidad de desagüe, por su longitud, exigiéndose que no se produzcan fuertes estrechamientos del cauce natural, tal como refleja la Instrucción 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial".

Esta circunstancia, es decir, el sobredimensionamiento de las obras de Drenaje transversal facilita su adaptación para pasos de fauna cumpliendo, de este modo, con la exigencia de la Determinación Ambiental.

La justificación hidráulica de estas obras de fábrica se detalla en el **Anejo nº 5.- Climatología, Hidrología y Drenaje.**

5.4.- ESTRUCTURAS Y MUROS

En el presente Proyecto se incluyen los elementos estructurales, cuya relación se detalla a continuación y cuyos cálculos se desarrollan en el **Anejo nº 6.- Estructuras:**

- Puente sobre el río Segre

5.4.1.- PUENTE SOBRE EL RÍO SEGRE

El viaducto sobre el río Segre tiene que salvar una distancia de 80m con una altura de 18,7m en el punto intermedio.

La estructura elegida: "Puente sobre el río Segre", es un viaducto recto de dos vanos con distribución de luces 40,00 + 40,00 m.

El tablero es una losa de 0,25m de espesor que se apoya sobre dos vigas artesas gemelas de 40m de longitud que están separadas 6m.

El canto total de la sección es de 2.35m y el tablero tiene una anchura de 10,20m en la totalidad de su desarrollo.

Las artesas se sustentan mediante una pila central en forma de laja que se apoya sobre el cauce del río mediante una cimentación profunda formada por encepado y pilotes de 800mm.



El tablero se apoya en sus extremos mediante estribos cerrados con muros-aleta en vuelta cimentados mediante cimentación profunda por encepado y pilotes de 800mm.. Para contener los terraplenes se ha utilizado tierra armada tal y como se puede observar en los planos de la estructura.

5.5.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Se contemplan dentro del presente Proyecto los elementos de señalización y balizamiento pertinentes de acuerdo con las Instrucciones 8.2 “Marcas viales” y 8.1 “Señales verticales” del M.O.P.U.

La señalización horizontal de marcas viales se proyecta con pintura reflexiva de tipo normal de 10 cm. de ancho en bordes de calzada y pintura reflexiva de tipo spray-plástico de 10 cm. de ancho en ejes. En intersecciones se prevé también el pintado de zonas cebreadas, isletas, flechas y rótulos con pintura reflexiva.

A su vez, se disponen los oportunos elementos de señalización vertical, constituidos por señales reflectantes con las dimensiones indicadas en los planos, colocadas sobre postes de sustentación y sujetas al terreno mediante los oportunos dados de anclaje de hormigón tipo HM-20/P/20/I, así como señales de orientación o situación con el mismo tipo de sustentación y de distintos tamaños en función de su literatura.

Se proyectan asimismo carteles informativos para las distintas direcciones constituidos con paneles de aluminio extrusionado nivel 2 de retrorreflexión y sustentados sobre zapatas de cimentación de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa.

Asimismo en cuanto a balizamiento y defensas se incluyen captafaros en borde de calzada colocados cada 20 m., hitos de arista e hitos kilométricos conforme a lo definido en la Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.

Por último se dispondrá barrera de seguridad metálica simple de nivel de contención NORMAL (N2) en aquellos tramos en que el trazado y el desnivel así lo aconsejen, barrera de seguridad metálica simple de nivel de contención ALTA (H2) en los tramos previos a la estructura sobre el río Segre donde se dispondrá pretil metálico de nivel de contención ALTA (H2), conforme a lo indicado en la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de



Sistemas de Contención de Vehículos. Será obligatorio que todos los sistemas de contención de vehículos posean el marcado **CE**, de acuerdo a lo establecido en la norma armonizada UNE EN-1317.

Todas estas unidades de obra se definen y justifican en el **Anejo nº 9.- Señalización, Balizamiento y Defensas.**

5.6.- PLANTACIONES

En base a la Determinación Ambiental y a la Memoria Ambiental del Proyecto de la Variante de la Carretera C-14 se contemplan las siguientes medidas:

- Siembra de taludes de terraplén e hidrosiembra de los taludes de desmonte que se ejecutan en suelos.
- Plantaciones de especies arbóreas con una dotación de 20 Uds. por cada 100 m² de talud restaurado.

Por lo tanto se contemplan en el Proyecto 33.858,00 m³ de tierra vegetal, 112.860,00 m² de siembra de especies herbáceas y 20.000 Ud. de plantación de especies arbóreas.

5.7.- MANTENIMIENTO DE LA CIRCULACIÓN

Para la ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto no será precisa la interrupción del tráfico por la carretera actual siendo necesario, eso sí, el establecimiento de tráfico alterno por uno de los dos carriles de circulación en aquellos tramos en los que se tenga que trabajar ocupando parte de la calzada existente.

6.- SERVICIOS AFECTADOS. INTERFERENCIAS

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en planos y sobre el terreno en el que vamos a construir, para ello el adjudicatario de la obra, antes del inicio de los trabajos, deberá solicitar ante las empresas y organismos oportunos planos de situación de todas las posibles instalaciones que puedan estar en la zona afectada por las obras, con el fin de poder detectar y evaluar claramente los diversos peligros y riesgos.



7.- PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO

En este apartado se pretende definir las medidas de seguridad que aplicaran al proceso constructivo de los capítulos más conflictivos que componen la obra.

El contratista adjudicatario de la obra puede modificar dicho proceso en función de su propio proceso de producción, para ello deberá modificarlo y reflejarlo dentro del plan de seguridad.

8.- CAPÍTULOS DESTACABLES:

- Actuaciones previas.
 - o Documentación
 - o Replanteo.
 - o Señalización/delimitación provisional de obra
 - o Instalaciones provisionales. Casetas, instalación eléctrica, instalación de agua.
- Movimiento de Tierras.
 - o Desmontes
 - o Terraplenes
 - o Explanada
- Excavación de zanjas y pozos.
- Excavación con voladura.
- Drenaje
- Cimentación.
- Estructura
 - o Muros de escollera.
 - o Muros de hormigón armado
 - o Colocación de vigas prefabricadas (cajón metálico)
 - o Pilas o apoyos centrales de viaducto de hormigón armado in situ.



- Colocación de prelosas.
 - Trabajos con ferralla.
 - Trabajos con hormigón.
-
- Albañilería
 - Carpintería.
 - Acabados.
 - Instalación de mecanismos.
 - Impermeabilizaciones.
 - Pavimentación.
 - Firmes.
 - Instalación eléctrica provisional.

8.1.- **ACTUACIONES PREVIAS**

8.1.1.- REPLANTEO

Se llevarán a cabo los trabajos topográficos, en la fase de campo.

8.1.2.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

Antes del inicio de los trabajos se dispondrá de la señalización:

- Preseñalización de zona de obra.
- Señalización reordenación del tráfico. Desvíos de tráfico (mantener circulación de vehículos. Vías o caminos de servicio.

8.1.3.- INSTALACIONES PROVISIONALES. CASSETAS, INSTALACIÓN ELÉCTRICA, INSTALACIÓN DE AGUA

Se realizará una instalación provisional en la obra (casetas) dotando de instalación eléctrica, de agua y saneamiento.



8.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se realizará la explanación de los terrenos de tránsito y se realizará el terraplenado con las tierras procedentes de la explanación.

8.2.1.- DESPEJE DEL TERRENO Y TALA DE ÁRBOLES

Eliminación de matorral: Es la operación de limpieza consistente en la eliminación de matorral, material herbáceo seco y de pequeños elementos procedentes de la poda.

Apeo de árboles, poda baja, desramado y tronzado: La operación de apeado consiste en derribar un árbol cortándolo por la base del tronco y la poda baja y el desramado (una vez apeado el árbol) consiste en la eliminación de ramas del árbol. El tronzado es la operación consistente en la división del tronco del árbol, una vez apeado, en partes similares.

Maquinaria y medios previstos: tractor autocargable, camión pluma, motosierra, eslingas y cadenas, pinzas para troncos.

8.2.2.- DESMONTES

Tal y como se detalla en el **anexo nº2 - Geología y Geotecnia**, se proyectan taludes 1H:5V por las características de las rocas en la zona.

No se han reconocido zonas inestables con deslizamientos que puedan afectar a las alternativas propuestas.

8.2.3.- TERRAPLENES

La experiencia en construcción de carreteras demuestra que es posible construir rellenos estables del tipo terraplén o pedraplén con taludes 3H:2V, incluso con alturas importantes.

Para la construcción de los terraplenes proyectados en las distintas alternativas se considera un saneo de 1 m. que incluye la capa de suelo vegetal o relleno antrópico más superficial y suelos superficiales más alterados.

8.2.4.- EXPLANADA.

En los desmontes, la explanada irá sobre depósitos de coluvión o sobre roca.



8.3.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

Se realizará la excavación de zanjas para la instalación de las canalizaciones y tuberías previstas en el Proyecto, como son las necesarias para colectores, pozos, canalizaciones de red de agua y de alumbrado.

8.4.- EXCAVACIÓN CON VOLADURA

8.5.- DRENAJE.

Se contempla dentro de este capítulo como drenaje longitudinal de la carretera la ejecución de cuneta hormigón tipo A-2 en la margen en desmonte en la sección a media ladera y en ambas márgenes en la sección de trinchera y dren longitudinal con tubería de P.V.C. D=110 mm. Dentro de material filtro protegido con malla de geotextil de 160 gr/cm².

8.6.- CIMENTACIÓN

La cimentación se realizará mediante los trabajos preliminares a las estructuras de hormigón, formación de soleras, ejecución de muros.

8.7.- ESTRUCTURA

Características principales de la Estructura

La estructura está formada por 2 estribos, 1 pilas

Tablero en forma de losa apoyada sobre vigas artenas gemelas de 40m de longitud.

2 Vanos de 40m.

Anchura plataforma: 10,20m

8.8.- IMPERMEABILIZACIONES

Los trabajos de impermeabilización de muros, etc.



8.9.- FIRMES Y PAVIMENTOS

Se realizará una sub.-base de escoria clasificada de alto horno, base de escoria triturada de alto horno para extendido del aglomerado asfáltico, o reparaciones de caminos y fincas afectados, etc.

8.10.- ALBAÑILERÍA

Los trabajos de albañilería a realizar consisten en la formación de las obras de fábrica en los distintos pozos y arquetas, tabiques de fabricas, etc.

8.11.- ACABADOS

Los trabajos de albañilería a realizar en las distintas unidades de obra.

8.12.- OBRAS COMPLEMENTARIAS Y VARIOS

Dentro de este capítulo se define en la totalidad de taludes de desmante un tratamiento de hidrosiembra a fin de que, por un lado, se asegure un rápido crecimiento de césped que garantice su estabilidad; y por otro se mejore el aspecto estético y se disminuya el impacto ambiental.

Por idéntico motivo, en los taludes de terraplén, se diseña su recubrimiento con una capa de tierra vegetal de 20 cm. Asimismo se llevará a cabo la plantación de arbolado y arbustos en las márgenes de la carretera.

Durante la ejecución de las obras será preciso mantener la circulación de vehículos de la totalidad de las vías existentes, por lo que se ejecutarán los correspondientes desvíos de tráfico si fuese necesario.

Asimismo, será preciso la reposición y restauración de los accesos que queden interrumpidos con la correspondiente reordenación de tráficos mediante vías o caminos de servicio.



9.- MEMORIA DESCRIPTIVA. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA

En este apartado se recoge la evaluación de riesgos para cada una de las actividades de obra previstas, así como las medidas preventivas y correctoras previstas en cada caso, los equipos de protección colectiva e individual necesarios.

Unidades constructivas que componen la obra:

1. Actuaciones previas.

1.1.- Replanteo

1.2.- Instalaciones provisionales de obra. Casetas. Instalación eléctrica, agua

1.3.- Señalización provisional de obra

- Preseñalización de zona de obra.

- Señalización reordenación del tráfico. Desvíos de tráfico (mantener circulación de vehículos. Vías o caminos de servicio.

2. Movimiento de tierras

4.1.- Desmontes

4.2.- Terraplenes

4.3.- Explanada

3. Excavación de zanjas y pozos.

3.1.- Drenaje

3.2. - Demolición de firmes.

4. Excavación con voladura.

5. Cimentación.

5.1. -Trabajos preliminares

5.2. - Soleras

5.3.- Zapatas



5.4. -Muros.

6. Estructuras.

7.1.- Muros de escollera.

7.2.- Muros de hormigón armado

7.3.- vigas prefabricadas (cajón metálico)

7.4.- pilas o apoyos centrales de viaducto de hormigón armado in situ.

7.5.-Prelosas.

7.6.-Trabajos con ferralla.

7.7.-Trabajos con hormigón.

7. Estructuras metálicas

8. Impermeabilizaciones.

9. Albañilería.

7.1. -Fábricas de ladrillo y bloque.

7.2.- Cierres de chapa.

10. Acabados.

11. Pavimentación.

12. Firmes.

9.1. - Extensión y compactación de la zahorra

9.2. - Riego de imprimación en caliente

9.3. - Mezclas bituminosas en caliente

9.4. - Extensión de la mezcla.

9.5. - Compactación.

13. obras complementarias.

13.1. – Tratamiento de hidrosiembra.

13.2.- Extendido de capa de tierra vegetal.

13.3.- Reposición y restauración de los accesos interrumpidos por la reordenación del tráfico (vías o caminos de servicio).



9.1.- ACTUACIONES PREVIAS

9.1.1.- CAMINOS DE ACCESO A LA OBRA

Se concretarán al inicio de las obras, las necesidades de caminos de acceso a los tramos de trabajo, utilizando los caminos existentes y manteniendo como eje de comunicación la actual C-14 y la carretera LV-5118.

Se dispondrá un equipo para: arreglar los caminos existentes que se utilizarán como acceso a la zona y preparar pistas para maquinaria dentro de la zona de expropiación.

Para estos trabajos se contará con:

- Equipo humano:
 - Encargado.
 - Oficiales maquinistas.
 - Oficiales conductores.
 - Peones.

- Maquinaria:
 - Bulldozer.
 - Pala cargadora.
 - Motoniveladora.
 - Rodillo.
 - Camión cisterna.
 - Camiones volquete.

9.1.2.- REPLANTEO

9.1.2.1.- Definición



Consistirán los trabajos a efectuar en el trabajo de campo que llevará a cabo el equipo de topografía

9.1.2.2.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Vuelcos.
- Producción de polvo.
- Caídas a distinto nivel
- Cortes y golpes con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Heridas por pisar objetos punzantes
- Contactos eléctricos
- Proyecciones
- Caída de objetos

9.1.2.3.- Normas básicas de seguridad

- Se protegerán con chalecos reflectantes en evitación de atropellos.
- Se dispondrán conos reflectantes
- Se deberá de mantener orden y limpieza. Planificar organización de la obra: acopios, accesos, instalaciones...
- Para trabajos en altura, se utilizarán las escaleras de andamio o cualquier otro medio auxiliar para el acceso a los puntos de medición que se encuentren a más de dos metros del suelo. Todos los puntos de medición deben de contar con protección colectiva ó bien se debe utilizar arnés de seguridad fijado a una línea de vida o punto fijo.



- Se deberá de revisar el estado de las herramientas antes de su uso reemplazando las deficientes. Usar punteros con protector de golpes en las manos.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Limitación de velocidad en la zona de trabajos donde existan operarios a 20Km/h.
- Los topógrafos no se situarán nunca en el radio de acción de la maquinaria de obra.
- Señalizar la presencia de los trabajadores en caso de afectar carreteras de servicio. Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán después de haber señalado adecuadamente la zona de trabajo y con el apoyo de señalistas.
- Utilizar indicadores luminosos en los vehículos de obra cuando éstos se sitúen a menos de 10m. del arcén de vías de servicio.
- Se deberá de impartir formación en manejo manual de cargas a los trabajadores.
- Todo el equipo deberá de usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas por zonas muy pendientes si no se está debidamente amarrado a una cuerda con cinturón de sujeción y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Debe evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyecciones de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas para esta operación.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos.
- El vehículo utilizado para el transporte del equipo y aparatos, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario. Se deberá de disponer en los vehículos de un botiquín.
- En las zonas donde existan líneas eléctricas, las miras utilizadas serán dieléctricas.
- No colocarse en zonas de posible caída de materiales o zonas de acción de maquinaria.



Equipos de protección colectiva.

- Miras dieléctricas
- Protección de las manos para los punteros
- Barandillas u otro medio de protección colectiva equivalente en los lugares con riesgo de caída en altura.
- Señalización de la zona de trabajo de acuerdo al RD. 485/97 señalización de los Lugares de trabajo y a la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Arnés de seguridad
- Gafas de protección frente a proyecciones
- Guantes

9.1.3.- INSTALACIONES

9.1.3.1.- Instalación provisional eléctrica.

9.1.3.2.- Instalación eléctrica provisional de obra y definitiva

a) ANALISIS DE RIESGOS

Electrocución o quemaduras graves por:

- Maniobra en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto
- Utilización de herramientas manuales (martillos, alicates, destornilladores, etc.), sin aislamiento eléctrico o con rotura de las carcasas de protección de las herramientas.
- Ausencia de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros o mala protección de cuadros o grupos.



- Establecer puentes que anulen las protecciones - riesgo importante.
- Trabajos en conductores en tensión; baja tensión.
- Tomas de tierra no instaladas o, sí instaladas, de forma incorrecta.
- Anulación de toma de tierra de motores y máquinas.
- Utilización de picas de toma de tierra en paralelo, a la vez que se utiliza un circuito de toma de tierra general.
- Conexiones eléctricas directas, sin clavijas de intemperie.
- Por derivación de cable pelado a zona mojada o húmeda.
- Por tocar sin protección conductores en tensión - riesgo moderado.

b) MEDIDAS PREVENTIVAS

Estudio previo

Cables y empalmes

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- Los cables a emplear en la obra poseerán un aislamiento de 1.000 V.
- La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.
- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos y en las zonas de paso de



operarios y vehículos serán perfectamente señalizados y protegidos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

9.1.3.3.- Interruptores

Los interruptores estarán protegidos, en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro- Electricidad" sobre la puerta.

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aisle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.
- El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de la obra.

Tomas de corriente

- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 v. de 380 v.

Interruptores automáticos

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.



- Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Interruptores diferenciales

- Todas las máquinas así como la instalación de alumbrado irán protegidos con un interruptor diferencial de 300 mA. y 30 mA. , respectivamente.
- Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante interruptores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

9.1.3.4.- Tomas de tierra

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.

La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específica y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los interruptores diferenciales generales o selectivos.

Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- El alumbrado estará protegido por un interruptor diferencial de 30 mA. instalado en el cuadro general eléctrico.
- Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario se utilizarán portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.



- Cuando se utilicen focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

Portátiles

- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, éstas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o reforzado entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir las condiciones siguientes:

A) Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la instrucción MI - BT 031, del R.E.B.T.

B) Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra.

En caso de que esto no se cumpla, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.

Mantenimiento y reparaciones

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- **Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".**
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

Señalización y aislamiento

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (125 V., 220 V., 380 V.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.



- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.
- Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad e Higiene.

9.1.4.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

- Preseñalización de zona de obra.
- Señalización reordenación del tráfico. Desvíos de tráfico (mantener circulación de vehículos. Vías o caminos de servicio.

Dicha señalización comprende la señalización de preaviso, necesario para avisar a los usuarios de la proximidad de la obra; y la señalización de posición, que es la señalización que se dispone en el entorno de la obra.

El plano de señalización provisional de obra, recoge la señalización provisional a disponer para la ejecución de la actividad. Se ha presentado al titular de la carretera junto con la solicitud

La señalización a disponer deberá seguir las siguientes indicaciones: Todas las señales serán retroreflectantes. Las señales tendrán unas dimensiones y características apropiadas conforme a normativa. La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad del tráfico, la falta de visibilidad adecuada o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes. Inicialmente se colocara una señal TP-18 (señal de obras). Esta señal ira dotada de 3 luces, debiendo ubicarse como mínimo a 150m antes de la obra o grupo de señales siguientes.

El emplazamiento de las señales de modo que la distancia entre dos señales o grupos de señales, sea al menos de 100m. Para la ocupación parcial de un carril: Panel direccional TB-1. IMD de la AS-17 es superior de 2.000 vehículos Cuando abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla...), los paneles deberán complementarse con elementos luminosos TL-2 colocados sobre la esquina superior de los panales. Si la intensidad de la circulación es



muy elevada, podría considerarse la disposición de elementos TL-8 (baliza de borde) Panel direccional acompañado con señales TR-400 y TR-401. Carriles provisionales:

Los carriles provisionales, cuyo trazado y/o anchura no coincida con los de carriles de uso normales, deberán balizarse; cuando dos carriles contiguos tengan sentidos opuestos, la línea de separación de sentidos y, según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido. Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga la probabilidad elevada de causar un accidente grave, (atropello de obreros, vuelco por desnivel lateral...), asociado a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obras, se dispondrá balizas TB-8 o TB-9. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20m. Cuando la situación de peligro persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad deberán complementarse con elementos luminosos. Utilización de conos TB-6: Dispuestos con una separación máxima de 5 a 10m en curva o poca visibilidad y del doble en tramo recto.

La disposición de conos requiere una atención permanente para evitar el desplazamiento de los conos por el viento o por los vehículos, incluso cuando vayan lastrados o clavados al pavimento.

Elementos de señalización: El diseño de la señales TP, TR TS, serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Las dimensiones mínimas de todos los elementos y dispositivos atenderán a las tablas que lo regulan en función del tipo de vía. Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberían ser reflexivos Al finalizar la jornada se retirará la señalización provisional.

Para la colocación de la señalización provisional de obras, que figuran en el plano adjunto, se tendrán en consideración los riesgos y medidas preventivas que se detallan a continuación:

Los operarios que coloquen la señalización utilizarán ropa reflectante en correcto estado de uso, y se desplazarán siempre por el exterior de la calzada. Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo. Las tareas de señalización se harán con



buena iluminación y en horario de menor nivel de circulación, evitando en cualquier caso las horas punta. Las primeras señales que los conductores se encuentren en el sentido de su marcha han de ser las primeras en colocarse (señal de Obras), de manera que el resto de señales se coloquen al amparo de estas primeras. Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes. Tan pronto finalice la obra, o jornada de trabajo, se retirarán los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a las obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación. La señalización de obra permanecerá el tiempo estrictamente necesario y se recogerá inmediatamente después de que se interrumpa el trabajo. Los vehículos que transporten las señales y que se ubiquen en el arcén deben disponer de rotativos luminosos o paneles luminosos que indiquen de manera clara y llamativa su presencia. Los trabajadores dispondrán de la formación y la experiencia necesarias para el desempeño de sus funciones.

La colocación de la señalización (señales verticales de preaviso, y la señalización de posición (conos y panel dirección), se acompañará con la presencia de al menos dos operarios señalistas (uno en cada sentido) que ordenen a los conductores aminorar la marcha. Dichos operarios irán provistos de ropa reflectante y dispondrán para regular el tráfico de paleta, en horarios diurnos, o linterna con capuchón, en horario nocturno. La señalización de posición (conos) se dispondrán una vez dispuesta la señalización de preaviso (señalización vertical). Todas las maquinas herramienta a utilizar dispondrán de marcado CE.

Se dispondrá de una señalización que advierta de las zanjas, resaltos, o desnivel respecto a la obra. Habrá que tener en cuenta que en las carreteras de una calzada y dos sentidos de circulación la señalización se deberá disponer en ambos sentidos de circulación, tanto la de preaviso como la de posición. Cuando las circunstancias meteorológicas sean muy adversas, se recomienda la suspensión de los trabajos y si fuera necesario efectuar o mantener la señalización existente, se deberá reforzar la misma en función de las mencionadas condiciones meteorológicas y a juicio del Director de Obra.

Asimismo deberá preverse la vigilancia de la permanencia de las medidas adoptadas. Seguimiento del estado de la señalización (señales y conos)



RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN

Para retirar las señales que figuran en el plano adjunto se tendrán en consideración los riesgos y medidas preventivas que se detallan a continuación:

Los operarios que retiren la señalización utilizarán ropa reflectante en correcto estado de uso, y se desplazarán siempre por el exterior de la calzada. Las tareas de señalización se harán con buena iluminación y en horario de menor nivel de circulación, evitando en cualquier caso las horas punta. Las primeras señales que los conductores se encuentren en el sentido de su marcha han de ser las últimas en retirarse (señal de Obras), de manera que el resto de señales se retiren al amparo de éstas. Los vehículos que transporten las señales y que se ubiquen en el arcén deben disponer de rotativos luminosos o paneles luminosos que indiquen de manera clara y llamativa su presencia. Los trabajadores dispondrán de la formación y la experiencia necesarias para el desempeño de sus funciones. La retirada de señales o conos en calzada, se acompañará por la presencia de al menos dos operarios señalistas (uno en cada sentido) que ordenen a los conductores aminorar la marcha, y se hará antes de retirar ninguna otra señal de advertencia colocada en los márgenes de la carretera

9.1.5.- CERRAMIENTOS FINCAS. CERRAMIENTO PROVISIONAL DE LAS ZONAS DE OBRA.

Se realiza el cerramiento de todas las zonas de obra para impedir el paso a las zonas de trabajo.

9.1.5.1.- Riesgos más comunes

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.

9.1.5.2.- Normas preventivas.

- Se procede a la colocación de carteles de obra, previo al inicio de los trabajos, no al inicio y otro al final de la obra.
- Se prohíbe la entrada de personal ajeno a la obra.



- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

9.1.5.3.- Protecciones individuales

- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria.

9.2.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

9.2.1.- NORMAS GENERALES

9.2.1.1.- Definición

Consistirán los trabajos a efectuar en el desbroce y limpieza del terreno mediante la utilización de máquinas y operarios.

9.2.1.2.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Colisiones.



Vuelcos.

Producción de polvo.

Desprendimiento de tierras por talud inadecuado, por acopio de tierras en cabeza de talud sin guardar la distancia mínima de seguridad, por afloramiento del nivel freático, por lluvias, por vibraciones producidas por las máquinas por alteraciones del terreno debido a variaciones de temperatura.

Interferencias con conducciones de agua y/o energía eléctrica enterrada y aérea.

9.2.1.3.- Normas básicas de seguridad

- Antes de comenzar los trabajos de vaciado o excavación se realizará un reconocimiento detallado de los elementos colindantes, en previsión de asientos, fallos de cimentación, etc.
- Se señalizará la salida de camiones a la vía pública.
- Se efectuarán riegos adecuados para impedir la generación de polvo.

Máquinas

- Por los riesgos derivados de las partes móviles de las máquinas, no habrá nadie situado dentro del radio de acción de las mismas.
- Se cuidará al máximo la fatiga del personal al manejo de las máquinas disponiendo de medios adecuados de protección contra vibraciones, ruidos, polvo y temperatura.
- Se dispondrá de un tope al borde de las rampas para la descarga de materiales.

Zanjas

- La vigilancia del frente de la excavación, por el Encargado, Capataz, será como mínimas dos veces por jornada.
- El acopio de materiales y de tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m, se dispondrán a una distancia mayor de 1,50 m del borde de la zanja, y se retirará a la escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser utilizado en rellenos posteriores.
- Se entibarán las zanjas y taludes según lo indicado en el proyecto.



- Durante la ejecución de la excavación, la longitud de tramos abiertos será de la mínima longitud posible.
- Se achicará inmediatamente el agua para prevenir alteraciones de salud.
- En zanjas realizadas en roca, antes de acceder a ellas se comprobará la inexistencia de bloques de roca que puedan desprenderse.

9.2.1.4.- Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Botas poceros con puntera y plantilla metálicas.

Mono de seguridad y traje de agua.

Guantes de cuero, goma o PVC

9.2.1.5.- Protecciones colectivas

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla

Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.

9.2.2.- DESBROCE Y TALA DE ÁRBOLES.

Consiste en el despeje, desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos y transporte del material sobrante a vertedero.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.



- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisada sobre objetos.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

Medidas de prevención:

- Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados y seguir los procedimientos que se incluyen en el Pliego de Condiciones al objeto de neutralizar estas instalaciones.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.



- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso lo cual se acreditará con el correspondiente Certificado de formación y experiencia con una autorización concreta para cada tipo de máquina. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizados, balizados y protegidos convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los productos del desbroce se conducirán al lugar de carga mediante el empleo de medios mecánicos o manuales, evitando arrojar estos productos. Los mismos serán evacuados tan pronto como sea posible y, en el caso de tener que evacuarlos en días sucesivos, serán amontonados en aquellos lugares más adecuados advirtiendo su presencia.
- En invierno se dispondrá arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda.
- Los elementos inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.



- Los operarios de las máquinas deberán mirar alrededor para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado y verificar que se ha llevado a cabo el mantenimiento necesario de ésta.
- Se comprobará que la maquinaria haya pasado las revisiones de mantenimiento previstas al objeto de que el ruido y las vibraciones producidas sean las mínimas.
- Se regarán los elementos a demoler y los escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.
- El personal que intervenga en los trabajos de desbroce, es recomendable que tenga actualizada y con la dosis de refuerzo preceptiva, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.
- Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones.

Interferencias

En caso de la existencia de líneas eléctricas en las proximidades, no realizará ninguna operación con la grúa del tractor si alguna de sus partes o de la carga que está moviendo pudiera quedar a menos de 7m de una línea eléctrica, debiendo señalizarse el riesgo.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

APEO DE ÁRBOLES.

Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Se mantendrá distancia de seguridad entre el personal y las operaciones a realizar.

Asegurarse de que no hay nadie a una distancia de al menos el doble de la altura del árbol que se va a cortar.

En el apeo de árboles se tendrá en cuenta:



- Se eliminará todo el ramaje de pequeñas dimensiones que quede por encima de la altura de los hombros, respetando el tronco y las principales ramas de apoyo.
- El desramado a ras del tronco, se realizará una vez que todas las ramas has sido reducidas y cuando la madera principal se encuentre estable sobre el suelo.
- Realizar siempre el corte de dirección. Este hará que el árbol se rompa guiado por una bisagra que controlará la dirección y velocidad d la caída.
- Para tener buen control de la dirección de caída, se ha de dejar una bisagra de lados paralelos de al menos 25mm, perpendicular a la dirección deseada.
- En el corte de dirección, el corte inclinado debe coincidir exactamente con la horizontal, sin que uno sobrepase al otro, para que la bisagra no sea defectuosa y débil.
- El corte de apeo debe realizarse al nivel o un poco por encima de la base horizontal del corte de dirección.
- El corte del derribo debe ser proporcional al diámetro y talla del árbol.
- Donde sea necesario, utilizar las herramientas de apoyo adecuadas. Si se utiliza la barra para hacer palanca sobre el árbol, se mantendrá la espalda recta y se emplearán las piernas para tirar hacia arriba.
- Asegurarse de que los diversos cortes que se realicen en la base del tronco, se efectúan lo más cerca posible de la zona superficial de la raíz.
- Realizar todos los cortes con mucho cuidado para cerciorarse de que la reacción final del tronco es la prevista. Especial atención en las zonas de tensión oculta o virada que puedan resultar de cualquier corte o pellizco accidental que se produzca en los laterales del tronco.
- Al cortar el tronco, efectuar siempre el corte inicial en la zona de compresión de la madera.
- Se intentará que el derribo se produzca de manera inmediata.
- Para conseguir girar el árbol que está derribando, se empujará con una palanca de derribo, alejándose de la zona de peligro.
- Cuando el árbol comienza a caer se libera de la palanca.



- Elegir la direcció del apeo y determinar la ruta de escape. Asegurarse de que este camino de escape no está obstruido.
- No iniciar nueva operació hasta que el árbol no haya caído.
- Cuando el árbol comienza a caer, alejarse por la ruta de escape prevista.
- Mientras se realiza la corta o derribo de cualquier fuste en pie, inclinado o roto, hay que asegurarse de que no hay nadie a menos de 2 veces la altura del dicho árbol.
- Se debe tener en cuenta que la madera de la copa puede recorrer enormes distancias hasta que el árbol golpea finalmente el suelo. El operario ha de estar siempre preparado para afrontar un rodamiento inesperado del árbol o para retroceder rápidamente ante la partición de las ramas.
- Nunca se debe trabajar por debajo del árbol derribado.
- Asegurarse de que árbol permanezca estable durante todo el proceso de caída, y si es necesario, asegurarlo con un cabestrante u otro elemento de anclaje.
- Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4m de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado nunca se elevará a un trabajador por medio de la grúa del tractor. Además, si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.
- Cuanto más agudos sean los ángulos formados por el cable, mayor será la presión creada. Se evitará trabajar dentro del triangulo creado con el cable.
- Nunca se intentará escalar un árbol apoyado.
- Durante estos trabajos los trabajadores se mantendrán a distancia suficiente de los troncos en movimiento.
- Vigilar los pequeños árboles atrapados cerca del derribado. Reducir la tensión sobre estos antes de actuar sobre los más largos.



- Con troncos y ramas curvados, localizar donde se producen las zonas de tensión y compresión. Recordar que se puede liberar mucha energía si se corta sobre la zona de tensión de la madera, incluso si el material es relativamente pequeño.
- Cuando existan zonas de tensión en el tronco, hay que colocarse en el lado de la zona de compresión al efectuar el corte final.
- En el derribo de árboles apoyados nunca se derribará el árbol soporte en un intento de liberar el árbol apoyado.
- No se caminará bajo los árboles apoyados.
- No se troceará el árbol apoyado en un intento de liberarlo.
- Elegir y limpiar los escombros de las posibles vías de escape.
- Mantenerse en lugar seguro, especialmente cuando el árbol comienza a moverse.
- Si el diámetro del tronco es mayor que la longitud de la espada de la motosierra, se debe realizar un corte ligeramente menor que la longitud total de la espada para liberar así la porción restante.
- Nunca se ha de trabajar debajo de un árbol fracturado y se ha de estar pendiente de la dirección sobre la que finalmente puede caer la parte superior rota.

Durante el apeo con motosierra se tendrá en cuenta:

- No utilizar nunca la motosierra por encima de la altura de los hombros.
- Cuando se utilice la motosierra para realizar los cortes de la charnela o bisagra, se trabajará desde un lateral del árbol y en una posición que esté fuera de peligro.

TROCEADO

- Reducir el exceso de tensión de la madera realizando primeramente un corte en la zona de compresión del fuste.
- Cuando sea necesario efectuar un corte perforador sobre el tronco, nunca se ha de iniciar con la punta de la espada.



- El rebote de la cadena es el movimiento incontrolado hacia arriba y/o atrás de la espada. Se produce cuando la parte delantera de la espada tropieza con alguna irregularidad del tronco, como un nudo o rama, o cuando la madera intenta aprisionar la motosierra durante el proceso de corte.
- Si la motosierra se atasca, mantener el pulso firme y apagarla.

DESRAMADO

- Colocarse siempre de forma que el árbol quede a la derecha y en zonas con pendiente, situarse en la zona que queda más elevada del tronco.
- Adoptar postura equilibrada y segura.
- Descargar el peso de la motosierra directamente sobre el tronco del árbol o sobre el muslo derecho.
- Alejar el pie derecho de la motosierra mientras se está desramando la parte más cercana del tronco.
- Nunca se debe realizar el desramado con la punta de la espada y no se debe permitir que esta alcance las ramas que aun no se han cortado, ni los tocones, nudos y demás obstáculos que puedan producir el rebote de la cadena.
- Accionar el freno de la cadena antes de dirigirse con la espada hacia una nueva rama.
- No insistir en alcanzar las zonas que resulten inaccesibles.
- Cuando se gira el árbol para tener acceso a las ramas remanentes, utilizar el propio tronco como escudo protector mientras se realiza el desramado.

RECOGIDA Y APILADO

- Mantener siempre bien apoyados los dos pies en el suelo.
- Mantener en todo momento una distancia de seguridad con los otros trabajadores.
- No andar nunca sobre ramas o fustes apeados.



- Mantener en todo momento la espalda lo más recta posible al cargar.
- Mantener la carga siempre lo más pegada al cuerpo posible y la espalda recta.
- En terrenos con pendientes acusadas o muy pedregosas intentar no trabajar bajo lugares en los que se está trabajando en la parte superior.
- Utilizar las herramientas adecuadas para levantar y mover la madera: ganchos de sujeción, ganchos de volteo, picos y tenazas de levantamiento.
- Es preferible hacer rodar, deslizar o girar la troza de extremos antes que levantarla o cargar con ella.
- Si el apilado se realiza manualmente, altura de las pilas no debería exceder de 1m. En otros casos, y siempre que lo permitan las condiciones técnicas, la altura del apilado puede alcanzar los dos metros.

SACA DE MADERA CON TRACTOR.

- No permitir a nadie sobre el tractor autocargable mientras ésta está trabajando.
- En terrenos pedregosos o con barro utilizar velocidades cortas y frenar con precaución.
- En sacas con cabestrante, asegurarse del anclaje del tractor autocargable.
- Está terminantemente prohibido subir a las ruedas del tractor autocargante cuando esté en movimiento o realizando cualquier operación.
- Se evitará en lo posible la presencia de personas y maquinas móviles en el mismo tajo.
- No habrá personal en la zona de acción del tractor autocargante.
- Ninguna persona deberá situarse ni trabajar debajo de las cargas izadas.
- La carga del tractor autocargante no sobrepasará los límites marcados por el fabricante de la pluma.



- Se evitará la caída de los materiales durante el transporte.
- El operador colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones.
- Cuando el operador no tenga suficiente visibilidad y necesite la ayuda de otra persona, este es situará donde pueda ser vista en todo momento por él.
- El tractor autocargante tendrá un adecuado mantenimiento (tal como indique su manual de mantenimiento).
- Las partes móviles del tractor autocargante llevarán colocadas las carcasas de protección. Durante la ejecución de carga del combustible se probará fumar y no se comprobará nunca el llenado del depósito con llama.

Equipos de protección colectiva:

- Medidas de seguridad de la maquinaria

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Protección auditiva
- Gafas de protección frente a proyecciones
- Guantes anticorte y antiabrasión

9.2.3.- DESMONTE Y EXPLANACIONES.

El movimiento de tierras comprende las obras necesarias para la ejecución de las explanadas sobre las que se han de asentar las capas de firme. De los trabajos necesarios en esta actividad se contemplan la excavación en tierra vegetal y en desmonte.



Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Heridas por pisar objetos punzantes.
- Vuelco de maquinaria.
- Inhalación de polvo.
- Cortes y golpes con herramientas.
- Atropellos
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Ruido.

Medidas de prevención (generales):

- Mantener orden y limpieza en la zona de trabajos. Establecimiento de vías de circulación. Planificar y señalizar las zonas de acopios y escombros.
- Colocar barandillas de protección en los bordes de taludes en los que exista pasos habituales de personal y balizamiento reflectante en el resto de bordes de excavación.
- Establecer las vías de circulación de vehículos a distancia suficiente del borde de talud. No sobrepasar los límites de aproximación al talud. No sobrepasar la carga máxima establecida para cada camión. Señalización de la mínima distancia de aproximación.
- Se deberá de regar el terreno para evitar la formación de polvo.
- Verificar el funcionamiento del avisador acústico y luminoso de todos los vehículos de obra. Revisar el estado de las herramientas y sustituir las deficientes.
- No colocar cargas ni máquinas vibrantes en los bordes de excavación.



- Colocar en todas las líneas eléctricas situadas en el recorrido de máquinas pórticos protectores para evitar riesgo de contacto eléctrico. En caso de interferencia con conducciones de gas, se realizará la excavación cercana con medios manuales.
- No realizar empalmes, distribuir el cableado por vía aérea o enterrado. Verificar la toma de tierra en la instalación del cuadro y periódicamente.

Medidas de prevención (excavación a cielo abierto):

- Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Se eliminarán todos los bolos y viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud si no reúne las debidas condiciones de estabilidad necesarias. Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo.
- El manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado; se tendrá un especial rigor en la conservación de la maquinaria mediante revisiones periódicas por técnicos cualificados.
- El entorno de trabajo de la máquina se acotará prohibiéndose permanecer o trabajar dentro del radio de acción de la máquina.
- Los accesos de vehículos al área de trabajo serán independientes al del personal.
- Las maniobras de entrada y salida de camiones a la obra, serán dirigidos por personal distinto al conductor, salvo que exista suficiente visibilidad.

Medidas de prevención (excavación en desmonte):



- Se señalizará y delimitará la zona de trabajo.
- Está absolutamente prohibido la permanencia de trabajadores dentro del radio de acción de la maquinaria. Uso de maquinaria por personal especializado. Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante.
- Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.
- Señalización del a distancia de seguridad máxima de aproximación al borde de excavación.
- Se regarán con frecuencia los tajos en los que sea necesario y cajas de camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos a las vías públicas terceros mediante señalización vial normalizada.

Medidas de prevención (rellenos):

- Se señalizará y delimitará la zona de trabajo.
- Está absolutamente prohibido la permanencia de trabajadores dentro del radio de acción de la maquinaria. Uso de maquinaria por personal especializado. Uso de la maquinaria según recomendaciones del fabricante.
- Programar y señalizar el recorrido de los vehículos de obra.
- Señalización del a distancia de seguridad máxima de aproximación al borde de excavación.
- Se regarán con frecuencia los tajos en los que sea necesario y cajas de camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos a las vías públicas terceros mediante señalización vial normalizada.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todos los vehículos de transporte de material especificarán claramente la tara y carga máxima.



- Durante la excavación siempre que un vehículo parado inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con una señal acústica. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad éste será auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Medidas de prevención (terraplenes y sub-bases):

- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirán las normas que se incorporan en este Plan de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuese preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se evitará, siempre que sea posible, el trabajo simultáneo en niveles superpuestos. Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante, se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se plateen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.



- El movimiento de los vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se seguirán las normas incluidas en esta Memoria para el empleo de la maquinaria.
- Se seguirán las normas incluidas en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas.

Equipos de protección colectiva:

- Medidas de seguridad de la maquinaria.
- Balizamiento de taludes y zanjas.
- Topes de recorrido para limitar la aproximación de vehículos.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Protección auditiva
- Gafas de protección frente a proyecciones

9.2.4.- EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES, PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA....

Riesgos:



- Atrapamientos o golpes con la retro.
- Atropellos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caídas de altura (a la excavación, al subir o bajar de máquinas y camiones, etc.).
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos (materiales, herramientas) a la excavación.

Medidas de prevención:

- Señales de tráfico (en accesos, en cruces con caminos e indicativas).
- Señales de seguridad (en zonas de interferencias y tajos; obligación, prohibición, advertencia e información).
- Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.
- Establecimiento de itinerarios para la circulación de la maquinaria y vehículos en el interior de obra.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento “manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación” del fabricante).
- Señales acústicas (alarmas) y luminosas de aviso de posicionamiento de la maquinaria de la maquinaria pesada.
- Prohibir la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.
- Aislamiento de la zona de trabajo con cinta de balizamiento o malla naranja para evitar aproximaciones a los lugares de riesgo.



- Como método general, cortes de excavación efectuados con TALUDES ESTABLES (sobre-excavación para igualar la inclinación del talud con su ángulo de rozamiento interno) o, alternativamente en caso de tratarse de terrenos de baja cohesión, la adopción de las adecuadas medidas de sostenimiento del terreno.
- Los camiones de transporte con caja basculante nunca iniciarán la marcha hasta tanto no lo tengan totalmente bajada.
- Por servicios afectados enterrados, información precisa y contrasta del tipo, trazado y situación (profundidad) del servicio que pueda resultar afectado por la ejecución de los trabajos.
- Riegos para evitar levantamiento de polvo por la circulación de los vehículos o máquinas de la obra (pistas y cajas de camiones).
- Máquinas equipadas con extintores de polvo polivalente en cabina o lugar seguro y accesible.
- En caso de condiciones climáticas desfavorables (lluvia, viento, hielo, etc.) se extremarán las precauciones, y en caso necesario se suspenderán los trabajos.

Equipos de protección colectiva:

- Medidas de seguridad de la maquinaria.
- Balizamiento de taludes y zanjas.
- Topes de recorrido para limitar la aproximación de vehículos.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Entibación.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad



- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Protección auditiva
- Gafas de protección frente a proyecciones

9.2.5.- EXCAVACIONES. ZANJAS Y POZOS.

9.2.5.1.- Definición.

En esta obra está previsto ejecutar las zanjas y pozos mediante la utilización de una retroexcavadora y un camión basculante.

9.2.5.2.- Riesgos más frecuentes.

Vuelco de los cortes laterales de una zanja o pozo por:

Cargas ocultas tras el corte.

Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras.

Apertura prolongada.

Taludes peligrosos.

Vibraciones cercanas.

Desplomes de tierra por sobrecarga de los bordes de coronación de los taludes y por circulación próxima de maquinaria (vibraciones).

Caída de personas al interior de la zanja o pozo, por ausencia de la protección colectiva prevista.

Golpes por la maquinaria.

Atrapamientos por la maquinaria.



Caída de la maquinaria a la zanja.

Interferencias con conducciones o servicios.

Inundación por aumento del nivel freático, lluvia torrencial, etc.

Sepultación.

Asfixia.

Electrocución.

Ruido.

9.2.5.3.- Normas básicas de seguridad.

La zona de zanja abierta estará protegida mediante valla metálica autoportante en cadena, ubicadas a 2 m. del borde superior del corte y se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm., de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm., de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm., si las zanjas interceptan zonas de tránsito de operarios.

El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas o cualquier otro sistema similar

El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja o pozo, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de las zanjas o pozos haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.



Es obligatoria la entibación de las zanjas o pozos con profundidad cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.

La desentibación se hará en el sentido contrario que se haya seguido para la entibación, siendo realizada y vigilada por personal competente, durante toda su ejecución.

En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud límite de una zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.

Se señalarán mediante cinta de balizamiento y se protegerán por medio de vallas metálicas autoportantes, aquellas zonas de circulación de maquinaria y vehículos que puedan poner en riesgo los trabajos de instalación de tubería.

En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piezas sueltas que puedan rodar con facilidad.

La salida de camiones a la carretera tiene un especial riesgo, por lo que se ha de señalar PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES, STOP, y balizar convenientemente el acceso y la incorporación a la vía.

Se evitará la formación de polvo.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.

Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvia o cuando se produzcan cambios de temperatura...

No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical.

Siempre que se prevea la circulación de personas o de vehículos, las áreas de trabajo se acotarán a nivel del suelo, colocándose las señales adecuadas. Para el tránsito de vehículos no menos de 2 metros y para el tránsito de peatones no menos de 1 metro.



9.2.5.4.- Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad.

Botas de seguridad con puntera y plantilla metálicas.

Mono de seguridad y traje de agua. En caso necesario llevará reflectante la ropa.

Guantes de cuero, goma o PVC

Gafas de seguridad.

Mascarillas antipolvo.

9.2.5.5.- Protecciones colectivas.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla

Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.

Señales acústicas y ópticas de la maquinaria.

Redes o telas metálicas.

9.2.6.- EXCAVACIONES CON VOLADURA

9.2.6.1.- Definición.

Consisten estos trabajos en excavar terreno natural de naturaleza rocosa mediante la detonación de explosivos.

9.2.6.2.- Riesgos más frecuentes.

Detonaciones incontroladas durante el transporte de

explosivos (daños a terceros)

Detonaciones incontroladas durante la manipulación de los

explosivos



Derrumbamientos o desprendimientos en la excavación

Derrumbamientos, vibraciones o desprendimientos

inducidos en las inmediaciones

Proyección de partículas

Proyección de piedras u objetos

Ambiente pulvígeno

Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Ruido

Trauma sonoro

9.2.6.3.- Normas básicas de seguridad.

Cuando en alguna zona de la excavación o desmonte se produzca o se prevea la aparición de rocas no ripables, habrán de emplearse explosivos. En estos casos habrán de observarse las medidas preventivas previstas genéricamente para cualquier tipo de perforación, pero complementadas por el hecho indiscutible de que todos los productos explosivos son peligrosos, por lo que siempre deben ser manipulados cuidadosamente y bajo la supervisión del personal autorizado.

Se acordonará la zona de voladuras durante las fases de “carga y pega”, impidiendo el paso a las personas ajenas a la misma, aunque pertenezcan a la plantilla de la empresa constructora o del promotor. Se instalarán señales de “PELIGRO VOLADURAS”, en todos los accesos a la zona a volar, delimitando el entorno de seguridad mediante carteles de “PROHIBIDO EL PASO - VOLADURAS”.

Se notificará a los posibles afectados por la voladura (vecindario, fincas colindantes, etc.) a través del Ayuntamiento correspondiente en caso de pueblos, asociaciones de vecinos, y personalmente, según los casos, de las horas e intensidad de las voladuras, con el fin de evitar daños a terceros.



Sólo estarán capacitados para el uso de explosivos aquellas personas que, especialmente designadas por el jefe de obra, estén en posesión de un certificado de aptitud, expedido por Autoridad competente, el cual les autorice para el tipo de trabajo y por el periodo de tiempo que en dicho certificado se especifique. El periodo de validez del certificado de aptitud a que se ha hecho referencia en ningún caso será superior a cinco años y en él se hará constar de manera clara e inequívoca, la facultad o capacidades que confiere. En la correspondiente Cartilla de Artillero se hará constar, por lo demás, si el titular es apto sólo para efectuar pegas con mecha o sólo para pegas eléctricas o para ambas tareas y para realizarlas en exterior o interior, especificando, en este último caso, si le faculta para efectuarlas en minas con atmósferas inflamables o pegas submarinas. El jefe de obra comunicará anualmente a la autoridad minera correspondiente las altas y bajas en la relación nominal de este personal. Las restantes personas que manejen o manipulen explosivos, distintas de los artilleros anteriormente aludidos, deberán ser debidamente instruidas en los términos que establezca, al respecto, la disposición de seguridad interna de la empresa y que figure en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Debe cumplirse en todo momento la normativa vigente sobre almacenaje, transporte manejo y empleo de explosivos. Dicha normativa se recogerá específicamente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, sin perjuicio de que se contemple en el presente estudio.

No se almacenará material explosivo en el tajo, se solicitará el estrictamente necesario al polvorín de obra para cada pega, utilizándose inmediatamente. En espera de carga, el explosivo se trasladará separado de los fulminantes y de los cordones detonadores o mechas; cada elemento en recipientes separados. De forma general, se adoptarán las medidas precisas para evitar que se almacenen o transporten conjuntamente productos incompatibles. Además, se ha de mantener siempre alejado el producto explosivo de toda fuente de calor, llama o choque, y se ha de prohibir terminantemente que se fume mientras se manipula.

Se evitará todo tipo de impacto o fricción sobre el explosivo, así como su aplastamiento. Si se sospecha que el producto puede estar en mal estado, ha de impedirse su utilización, retirarlo y ponerlo en conocimiento del responsable del tajo o del jefe de obra.

En la manipulación de material explosivo, se formará adecuadamente al personal para que no corte nunca el cordón detonante con tijeras y para que emplee siempre una cuchilla o



navaja bien afiladas, manipulando el cordón con cuidado para evitar cortarlo o dañarlo durante la carga y retacado de los barrenos o al hacer las conexiones.

El cordón detonante deberá siempre ser desenrollado haciendo girar el carrete cuidadosamente para que no se formen cocas ni dobleces en ángulo. La línea que se introduce en un barreno debe ser cortada y separada del carrete antes de comenzar a cargar el barreno con explosivo. Se podrán disminuir las molestias producidas por la onda aérea ocasionada por la detonación del cordón, tapando con detritus de la perforación los trozos del mismo que queden al aire.

Cuando la ignición del cordón se realice con detonador, se situará éste en el sentido en que se quiera transmitir la detonación. Se tendrá siempre en cuenta que la presencia de agua en contacto prolongado con el cordón puede causar problemas de iniciación o transmisión. La conexión de los detonadores a las líneas maestras de cordón detonante o descendentes del mismo en los barrenos no debe realizarse hasta el momento en que todo esté listo para efectuar el disparo.

En la carga de barrenos, antes de ser introducida la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, arranques de los cartuchos de explosivo, etc. Si en un barreno fuera detectada la presencia de agua se tomarán las medidas oportunas, utilizándose siempre el explosivo adecuado.

Si la temperatura en el interior de los barrenos excediese de 65° C no se cargarán sin tomar precauciones especiales, debidamente aprobadas por la autoridad minera.

La carga, cuando se trate de explosivos encartuchados, estará constituida por una fila de cartuchos en perfecto contacto. La diferencia entre el diámetro de los cartuchos y el del barreno debe ser la adecuada para evitar el acuñamiento del explosivo.

En el caso de carga discontinua, con intervalos vacíos o inertes entre cartuchos, deberá asegurarse la detonación de los mismos mediante el empleo de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. Caso de emplearse espaciadores, éstos serán de materia que, en ningún caso, propague la llama y sea antiestático.



Si en el transcurso de la perforación de un barreno se detectan cavidades, fisura o grietas, quedará terminantemente prohibida la carga a granel del mismo, salvo que se adopten las medidas necesarias que eviten la acumulación de explosivos fuera del barreno.

Durante la carga de los barrenos, principalmente si se trata de explosivos a granel, se tomarán por el personal autorizado las medidas necesarias para comprobar que la cantidad de explosivos introducidos es, como máximo, la teórica calculada para el barreno. En el momento en que se detecte la introducción de una cantidad superior de explosivo se procederá a interrumpir la operación de carga, considerándose tal barreno como fallido, salvo que haya garantía razonada de la no existencia de riesgo por las posibles proyecciones. Las máquinas y elementos auxiliares empleados para la carga mecánica de barrenos deberán haber sido previamente autorizados y homologados por la autoridad minera, haciéndose constar expresamente en la homologación los explosivos que podrán ser cargados con las mismas.

No podrá realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo, la perforación y la carga de los barrenos, salvo autorización de la autoridad minera, a propuesta razonada del jefe de obra, en la que se detallarán las condiciones de la operación y las medidas de seguridad adoptadas, las cuales se incorporarán en su caso, a la disposición interna de seguridad y al Plan de Seguridad y Salud de la obra. El cartucho-cebo debe ser preparado inmediatamente antes de la carga. El detonador debe ser lo suficientemente enérgico para asegurar la explosión del cartucho-cebo, aún al aire libre. El uso de más de un cartucho-cebo por barreno deberá contar con la autorización previa de la autoridad minera competente, que fijará las condiciones para tal uso. Cuando se utilice cordón detonante a lo largo del barreno, tanto en el caso de pega con mecha, como en el supuesto de pega eléctrica, el detonador se adosará al principio del cordón detonante, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación. Todo cartucho cebado que no se utilice debe ser privado de su detonador, realizando la operación la misma persona que preparó el cebo.

El retacado de los barrenos debe asegurar convenientemente el confinamiento del explosivo. En general, su longitud debe ser igual a la línea de menor resistencia del barreno y, en todo caso, nunca podrá ser inferior a 20 centímetros, excepto para el taqueo, en el que se podrá rebajar a la mitad. El retacado se efectuará siempre con materiales que sean suficientemente plásticos, que sean antiestáticos y que en ningún caso propaguen la llama. Para efectuar el retacado se utilizarán atacadores de madera u otros materiales adecuados que



no sean capaces de producir, en contacto con las paredes del barreno, chispas o cargas eléctricas. Su diseño será tal que no presente ángulos o aristas vivos que puedan provocar la ruptura de la envoltura de los cartuchos, de los hilos de los detonadores, de los cordones o de las mechas utilizadas.

Salvo autorización en contra, se utilizará un solo cartucho-cebo, provisto de un solo detonador, que podrá colocarse (excepto en trabajos con gases o polvos inflamables) indistintamente en cualquiera de los extremos de la carga del barreno, pero siempre con el fondo del detonador dirigido hacia la carga.

La autoridad minera podrá limitar total o parcialmente, durante los disparos de barrenos, el número de personas presentes en la pega, cuando las circunstancias lo aconsejen.

Entre la carga de los barrenos y la pega transcurrirá el menor tiempo posible. En los trabajos subterráneos, las pegas se darán ordinariamente a horas preestablecidas, salvo autorización expresa de la autoridad minera. El horario de las pegas quedará recogido en la disposición interna de seguridad y en la actualización correspondiente del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Todo barreno cargado quedará bajo vigilancia cuando sea posible el acceso al mismo o no esté debidamente señalizado, de acuerdo con lo que dispongan las disposiciones internas y el Plan de Seguridad y Salud.

Ante el riesgo inminente de tormenta con aparato eléctrico, han de adoptarse inmediatamente las siguientes precauciones:

- Abandonar la zona de voladura.
- Cerrar el acceso.
- Vigilar que nadie penetre en la zona.
- Se suspenderá la carga y la pega.

En los trabajos de voladura, antes de conectar la línea de tiro al explosor, si se utiliza pega eléctrica, o de encender las mechas, si se utilizan éstas, el responsable de la misma comprobará que están bajo vigilancia todos los accesos al lugar en que se va a producir la explosión. Dicha vigilancia se ejercerá por operarios, preferentemente, o por medio de señales



ópticas o acústicas, según se establezca en el Plan de Seguridad y Salud de la obra. Cuando se hayan colocado operarios o instalado barreras o señales, no serán retirados ni unos ni otras hasta que el responsable de la voladura autorice de nuevo el acceso a la labor.

En caso de aviso acústico, éste se realizará de la siguiente manera:

- Se establece que un toque largo de sirena significa "atención despejen la zona".
- Dos toques cortos significan que "se va a producir la detonación".
- Tres toques cortos de sirena significan que "ha concluido la voladura".

En todos los casos, antes de proceder a la pega, el responsable de la voladura deberá asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado y será el último en abandonar la labor, situándose a continuación en refugio apropiado.

Cuando dos frentes converjan o avancen en direcciones opuestas y sea posible que, a consecuencia de los disparos en uno de ellos, se produzcan proyecciones o caídas de piedras en el otro, el vigilante debe suspender el trabajo en la labor amenazada o en todo el sector, dando cuenta de ello a la jefatura de obra para recibir órdenes al respecto.

Cuando no sea posible la eliminación de las ondas de choque y sea necesaria la protección de bienes, se pueden adoptar entre otras, las siguientes soluciones:

- Se cubrirán con paneles de madera, conglomerado o cartón perforado la total superficie del objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios).
- Se cubrirán con paneles de poliestireno expandido perforado, el objeto a proteger (dos paneles en la cara que deba recibir la onda de choque instalados sin que coincidan los orificios)

En el caso de pega eléctrica, antes de comenzar a cargar los barrenos, se tomarán las debidas precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas a la de encendido en el lugar de trabajo. Cuando en la línea en que vaya a tenderse la línea de tiro exista otra línea de conducción de energía, la de tiro deberá colocarse sobre aisladores y tan alejada de la otra



como sea posible o, sólo en casos excepcionales de galerías, por ejemplo, podrá colocarse por debajo de la anterior y a más de 30 cm. de distancia. En la disposición interna de seguridad y/o en el Plan de Seguridad y Salud de la obra se regulará el uso, en su caso, de radiotransmisores portátiles en las proximidades de la voladura. En general, se pondrá especial cuidado en la influencia de cualquier agente capaz de producir efectos electromagnéticos sobre las cargas, concretamente los circuitos eléctricos que alimentan las numerosas instalaciones auxiliares del frente de destroza.

En la pega eléctrica, los conductores de la línea de tiro deben ser individuales y estar dotados de un aislamiento adecuado. No obstante, se permitirá el empleo de aquellos tipos bipolares que, por sus condiciones de aislamiento, hayan sido previamente autorizados por la autoridad minera, para la línea fija, que no deberá poder ser alcanzada por las proyecciones de las pegas. Solamente se admitirán colectores desnudos en la unión de los terminales de la línea de tiro con los hilos de los detonadores y en la unión de éstos entre sí. Estos empalmes desnudos no deberán estar en contacto con el terreno ni con ningún otro material. No se permitirán derivaciones de la línea de tiro y sus extremos se mantendrán en cortocircuito hasta que se conecte la línea de tiro al explosor. Se tomarán todas las precauciones precisas para evitar la proximidad de la línea de tiro con otras líneas de conducción de energía eléctrica, así como el contacto con carriles o tuberías o cualquier otro elemento metálico, en general.

Cuando exista riesgo de explosiones accidentales por causa de corrientes parásitas, fenómenos atmosféricos, cargas de electricidad estática, proximidad de líneas de alta tensión, energía procedente de aparatos de radiofrecuencia u otros semejantes, se utilizarán únicamente detonadores eléctricos de alta insensibilidad, aconsejándose también para estos supuestos otros sistemas de iniciación no eléctricos.

Los detonadores eléctricos se conectarán siempre en serie; otros tipos de conexión tendrán que ser autorizados por la autoridad minera, reflejándose este hecho en la actualización correspondiente del Plan de Seguridad y Salud de la obra. Esta autorización podrá concederse a obras concretas de modo permanente, cuando las características de los trabajos así lo exijan. Se conectará únicamente el número de detonadores que pueda ser disparado con seguridad, en función de la resistencia de la línea de tiro y de las características del explosor.



Previamente al disparo y después de conectados los detonadores a la línea de tiro, se comprobará el circuito desde el refugio adoptado para el accionamiento del explosor, con las mismas precauciones que las reglamentadas para dar la pega y utilizando un comprobador de tipo aceptado por la dirección General de Minas. Si se observa alguna anomalía, antes de proceder a corregirla, se conectarán en cortocircuito los extremos de la línea de tiro y, una vez corregida, se procederá, de acuerdo con lo dispuesto en el párrafo anterior.

Cuando se trate de pega eléctrica, deberá hacerse uso de explosores con capacidad suficiente y tipo homologado. En casos muy especiales, con autorización expresa, podrán utilizarse para la pega eléctrica otras fuentes de energía. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito deben ser revisados, limpiados y comprobados con la frecuencia que se prescriba en las disposiciones internas de seguridad y/o en el Plan de Seguridad y Salud de la obra. Los explosores eléctricos y los comprobadores de circuito sólo podrán ser revisados y reparados por el fabricante, el distribuidor o en talleres autorizados. Todo explosor eléctrico o comprobador de circuito defectuoso debe ser inmediatamente retirado del servicio.

Hasta el momento del disparo, la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito, conservándose siempre en poder del artillero o del responsable de la voladura las manecillas de dicho explosor.

En caso de fallo de la pega eléctrica, se comprobará el circuito antes de realizar un nuevo disparo. Si el fallo es persistente, debe dejarse transcurrir un mínimo de 15 minutos antes de recorrer la zona. Siempre se guardará la llave de explosionar en el bolsillo del encargado de la pega.

En la pega con mecha, quedará terminantemente prohibido el uso de mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega. En casos especiales, que precisarán la autorización previa de la autoridad minera, podrá darse fuego a más de seis barrenos utilizando mecha rápida de encendido unida a la mecha de cada barreno por medio de conectadores o artificios análogos. En cada barreno deberá colocarse un único cartucho-cebo provisto de un solo detonador; el cartucho-cebo debe colocarse siempre en el extremo más alejado de la carga del barreno. El detonador se introducirá en toda su longitud en el cartucho-cebo, al que se unirán en la forma que prescriban las disposiciones internas de seguridad, que recogerán la normativa de unión del detonador a la mecha. El fondo de la cápsula del detonador deberá quedar dirigido hacia la carga del barreno. La longitud mínima de cada mecha, contada desde



la boca del barreno, será de metro y medio. En el caso de que se emplee mecha testigo, su longitud será la mitad de la mínima antes señalada y será la primera que se encienda, debiéndose suspender la operación de dar fuego y abandonar rápidamente el lugar de trabajo cuando se haya consumido totalmente. La persona autorizada contará el número de barrenos explosionados. En el supuesto de que no haya contado con seguridad o haya contado menos detonaciones que barrenos, no podrá volver al lugar de trabajo o a sus proximidades hasta que haya transcurrido por lo menos media hora.

Una vez efectuada la pega, sea ésta eléctrica o con mecha, se fijará un tiempo de ventilación de gases, concluido el cual, el encargado, junto con el artillero, iniciarán la revisión de la voladura para autorizar el acceso a los tajos.

A efectos de eliminar el polvo tras la pega, habrá instalados extractores suficientes en el frente, pudiéndose complementar con riegos sobre los escombros. Para disminuir la producción de polvo, son eficaces medidas de retacado con cartuchos de agua. Tras la voladura, recorrerán la zona volada para detectar posiciones inestables del terreno, barrenos fallidos y el camino adecuado para acceder a efectuar el saneo de frentes. El saneo de viseras, rocas inestables, etc., se efectuará desde la parte superior mediante las pértigas, (palancas, etc.), con el arnés de seguridad anclado a un punto firme y seguro del medio natural, (o construido expresamente). No se permitirá la entrada para reanudar los trabajos hasta haber concluido el saneo del terreno.

Como ya se ha dicho, cualquiera que sea el tipo de pega utilizado, el frente se reconocerá por el responsable de la labor, con anterioridad a la reanudación de los trabajos, prestando especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos. Se denominan barrenos fallidos los que no hayan detonado, lo hayan hecho parcialmente, hayan deflagrado o hayan sido descabezados y, en general, todo barreno que conserve en su interior, después de la voladura restos de explosivo. Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados de forma adecuada y bien visible, a poder ser con varillas de madera introducidas en el taladro, con objeto de señalar su dirección, siendo obligatorio para el responsable de la labor el ponerlo en conocimiento de su jefe de obra, para que éste tome medidas oportunas, con el fin de hacerlos inofensivos, lo que se procurará realizar con la mayor brevedad posible. Mientras tanto, la labor afectada quedará debidamente señalizada, con prohibición de acceso a la misma, y no se



podrán realizar trabajos en ella hasta que no se resuelva el problema. En el caso de no resolverse durante el relevo, se dejará constancia escrita de esta situación.

Para eliminar el riesgo que suponen los barrenos fallidos se podrá proceder empleando alguno de los métodos que a continuación se indican y que será fijado en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- En el caso de pega eléctrica, disparando el barreno después de comprobar, con las precauciones establecidas, que el mismo estará en condiciones para ello y que no existe riesgo de proyecciones peligrosa.

- Si el taco ha desaparecido y queda el explosivo descubierto, con caña libre suficiente para introducir uno o varios cartuchos, se procederá a introducir cuidadosamente un nuevo cebo, acompañado o no de otros cartuchos de explosivo, se retacará y se dará fuego.

- Perforando y cargando un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido y a una distancia no inferior a diez veces el diámetro de perforación, excepto en los casos en que se haya utilizado explosivo a granel o encartuchado introducido con máquinas, en cuyo caso esta práctica estará prohibida.

- Si el barreno fallido está en bloque desprendido, se utilizará un parche adosado al bloque, con carga suficiente para garantizar su troceo.

En casos especiales, las autoridades mineras podrán autorizar otros métodos de eliminación de barrenos fallidos, dictando las oportunas prescripciones, que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Cuando, en casos excepcionales, se precise la descarga, desactivación o desatascado de un barreno, tales operaciones sólo podrán llevarse a cabo por personal especialmente adiestrado y bajo la vigilancia de la persona designada por la dirección de obra.

La extracción de los cartuchos de explosivos estará debidamente recogida en las disposiciones internas de seguridad y prevista en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en que se detallarán minuciosamente las operaciones de eliminación de los barrenos fallidos y quiénes serán los encargados de ordenar y supervisar los trabajos de eliminación.



En ningún caso se podrán dejar sin neutralizar los barrenos fallidos o los cargados y no disparados, debiendo siempre procederse a su eliminación, salvo que se cuente con la aprobación expresa de la autoridad minera.

Cuando se sospeche que entre los escombros puede haber explosivos sin detonar, el desescombrado se realizará con todo género de precauciones, según se establezca en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

En cualquier caso, se prohibirá terminantemente recargar fondos de barreno, re profundizar los barrenos fallidos y utilizar fondos de barrenos para continuar la perforación. Quedará prohibido, igualmente, cortar cartuchos, salvo autorización expresa, así como introducir los cartuchos con violencia o aplastarlos fuertemente con el atacador o deshacer los cartuchos o quitarles su envoltura, excepto cuando esto sea preciso para la colocación del detonador o se utilizasen máquinas previamente autorizadas que destruyan dicha envoltura

9.2.7.- DEMOLICIÓN DE FIRMES.

9.2.7.1.- Definición.

Consisten estos trabajos en excavar el firme mediante la utilización de una retroexcavadora.

9.2.7.2.- Riesgos más frecuentes.

- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Vuelcos de maquinaria y vehículos.

9.2.7.3.- Normas básicas de seguridad.

- Se debe de hacer señalizado en la zona de trabajo y acotarla.
- El operador de la máquina cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales del sonido máximos tolerables, será dotado de auriculares, orejeras, tapones, etc., que amortigüen el ruido.



9.2.7.4.- Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad.

Botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas.

Guantes de cuero, goma o PVC.

Gafas de seguridad.

Mascarillas anti polvo.

Protecciones auditivas.

9.2.7.5.- Protecciones colectivas

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla

Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.

Señales acústicas y ópticas de la maquinaria.

Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.

Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.

9.3.- DRENAJE.

9.3.1.- EXCAVACIONES. ZANJAS Y POZOS.

9.3.1.1.- Definición.

Estos trabajos están referidos a la formación de zanjas para la colocación de las tuberías que llevarán la evacuación de las aguas.

9.3.1.2.- Riesgos más frecuentes.

Vuelco de los cortes laterales de una zanja o pozo por:



Cargas ocultas tras el corte.

Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras.

Apertura prolongada.

Taludes peligrosos.

Vibraciones cercanas.

Desplomes de tierra por sobrecarga de los bordes de coronación de los taludes y por circulación próxima de maquinaria (vibraciones).

Caída de personas al interior de la zanja o pozo, por ausencia de la protección colectiva prevista.

Golpes y Atrapamientos por los tubos.

Caída de la maquinaria a la zanja.

Interferencias con conducciones o servicios.

Inundación por aumento del nivel freático, lluvia torrencial, etc.

9.3.1.3.- Normas básicas de seguridad.

Los paquetes de tuberías se suspenderán de ambos extremos con eslingas que cumplan con la siguiente prevención:

Eslingas.- Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electro soldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.

Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.

Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.



El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°.

Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar, golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.

Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.

Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.

La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.

Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por vallas tipo ayuntamiento.

9.3.1.4.- Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad.

Botas de seguridad con puntera y plantilla metálicas.

Mono de seguridad y traje de agua.

Guantes de cuero, goma o PVC

9.3.1.5.- Protecciones colectivas.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla, Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.



9.3.2.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

9.3.2.1.- Definición

Estos trabajos están referidos a la colocación de tubería en zanjas (tubería de P.V.C., hormigón armado,...) para acometer las obras de drenaje.

9.3.2.2.- Riesgos más frecuentes.

- Vuelco de los cortes laterales de una zanja o pozo por:
- Cargas ocultas tras el corte.
- Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras.
- Apertura prolongada.
- Taludes peligrosos.
- Vibraciones cercanas.
- Desplomes de tierra por sobrecarga de los bordes de coronación de los taludes y por circulación próxima de maquinaria (vibraciones).
- Caída de personas al interior de la zanja o pozo, por ausencia de la protección colectiva prevista.
- Golpes y atrapamientos por los tubos.
- Caída de la maquinaria a la zanja.
- Interferencias con conducciones o servicios.
- Inundación por aumento del nivel freático, lluvia torrencial, etc.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.



- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

9.3.2.3.- Normas básicas de seguridad.

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente o, si se trata de maquinaria que no precisa del mismo, contará con una acreditación expedida por la Empresa en la que se haga constar que ha recibido la formación e información necesaria para su empleo seguro. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad para cada una de las máquinas.

En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que lleve a cabo los mismos, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar la zona se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.

Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y, si fuera necesario, un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.

Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores lleven colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.



Los vehículos utilizados en el transporte deben ser los apropiados. Se utilizarán aquellos que tengan un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga (presencia de tableros suficientemente dimensionados a cada lado de la base).

Se utilizarán correas textiles o ganchos adaptados para realizar las operaciones de carga y descarga de los tubos y accesorios.

Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tablonos de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).

Para la carga y descarga se utilizará la maquinaria de elevación de potencia suficiente.

Se guiará el izado al principio y al final de éste.

Se deberá maniobrar con suavidad.

Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.

Se elevarán los tubos uno por uno, mediante cinchas textiles que ciñan el paquete.

En ningún caso se manipularán los paquetes con ganchos o ventosas. Los flejes de embalaje no están diseñados para soportar la carga.

La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.

A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes del almacenamiento.

Se almacenarán los tubos por diámetros en pilas homogéneas y estables.

Se emplearán separadores de madera (maderos, calzos) suficientemente resistentes y de buena calidad.

Los paquetes de tubos se almacenarán en pila, sobre piezas intercalares de 80x80x2,600 mm. con tres o cuatro paquetes por hilera, y sin superar una altura de almacenamiento de 2,50 m. Se deberá comprobar periódicamente el estado de los paquetes, en particular el estado y tensión de los flejes, así como la estabilidad general de las pilas.



Los tubos se apilarán en pila continua. El primer lecho reposará sobre dos maderos paralelos situados a 1 m. respectivamente del extremo del enchufe y del extremo liso. Los tubos estarán colocados paralelamente. Los enchufes se tocarán y no estarán en contacto con el suelo. Los tubos extremos estarán calzados por el lado de la espiga y del enchufe mediante grandes cuñas clavadas en los maderos. Los tubos intermedios estarán calzados únicamente por el lado de la espiga con cuñas de dimensiones menores. Los lechos superiores estarán formados por tubos colocados alternativamente en sentido contrario al de los lechos inferiores. Todos los enchufes de una hilera desbordarán las espigas de la hilera inferior con una longitud de todo el largo del enchufe más 10 cm. (para evitar la deformación de las espigas). Las cañas de dos hileras consecutivas estarán en contacto.

El personal que realice el montaje de la tubería será especialista.

Se seguirán las normas que se dan en este Estudio de Seguridad para el empleo de la maquinaria, máquinas-herramientas y medios auxiliares.

Los paquetes de tuberías se suspenderán de ambos extremos con eslingas que cumplan con la siguiente prevención:

Eslingas.- Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.

Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.

Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.

El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°.

Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar, golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.



Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.

Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.

La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.

Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por vallas tipo ayuntamiento.

9.3.2.4.- Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla metálicas.
- Mono de seguridad y traje de agua.
- Guantes de cuero, goma o PVC
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.

9.3.2.5.- Protecciones colectivas.

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
- Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.
- Los huecos a nivel por donde exista tránsito de trabajadores y peatones serán protegidos mediante plataformas metálicas o de madera (de tamaño adecuado y resistencia suficiente).



- Si fuera preciso se colocarán topes final de recorrido, para evitar que los camiones pudieran caerse por el terraplén en las operaciones de descarga de materiales. Esto mismo podría conseguirse con el acondicionamiento del terreno en contrapendiente.
- Ante la presencia de huecos de más de 2 m. de altura se colocarán barandillas de 90 cm. de altura con listón intermedio y rodapié.
- Si en la colocación de los tubos existe riesgo de caída a distinto nivel que no pueda ser evitado mediante la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores utilizarán arnés anticaídas anclado a un punto fijo.

9.4.- CIMENTACIONES

9.4.1.- TRABAJOS PRELIMINARES

9.4.1.1.- Definición

Se realizarán los trabajos de replanteo de las cimentaciones para la excavación de estas, una vez realizada la excavación general.

9.4.1.2.- Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Hundimientos de encofrados

Atropellos por máquinas.

Desprendimiento de tierras.

Golpes contra objetos.

Rotura de encofrados

Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados

Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento)

Fallo de entibaciones

Vibraciones por manejo de agujas vibrantes



Ruido ambiental

Contactos eléctricos

Sobreesfuerzos

Cortes en las manos

9.4.1.3.- Normas de seguridad

Zona de trabajo limpia y ordenada.

Señalización o protección de los bordes de las excavaciones con cuerda señalador o barandillas, según los casos.

Adecuación de los accesos con pasarelas y escaleras, dotadas de barandillas y rodapiés.

Materiales acopiados de forma estable y separados suficientemente de los bordes de la excavación.

Señalización.

Ésta deberá estar señalizada mediante una baliza o en su caso una empalizada para evitar las caídas a distinto nivel, sobre todo si la altura de la excavación es superior a 2 m, y deberá asimismo proveerse de escaleras de mano ancladas al terreno para el acceso al fondo de la excavación.

Ha de tenerse especial cuidado en el tránsito de vehículos en las zonas cercanas a las zanjas debidamente señalizadas, debiéndose mantener una distancia no inferior a 2 m.

También se evitará el acopio de materiales cercanos a los bordes.

En tiempo lluvioso se extremará la vigilancia del comportamiento del terreno, sobre todo en las paredes.

La excavación de la zapata se realizará con un talud 1:1 y con un sobreebanco de 1 m con respecto al de la zapata que se han de ejecutar, en el caso de que las características del terreno así lo precisen y que la profundidad de la excavación sea superior a 2 m.



Las operaciones siguientes a la excavación son la disposición y manipulación de la ferralla y el hormigonado, que deberán realizarse lo más seguro posible. emplee y manipule, deberá habilitarse una zona destinada al acopio de redondos clasificados cercana al lugar de trabajo.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, evitándose alturas de pilas superiores a 1,5 m.

Si la cimentación se realiza en las proximidades de una vía de servicio, por ejemplo en la mediana de una autovía, para la cimentación de un paso elevado, la señalización, balizamiento y defensa cumplirán la normativa específica. En este último caso es necesaria la colocación de una bionda de protección.

El equipo encargado del hormigonado debe ser especialista en estas labores.

Si se hormigonan pilares o elementos verticales, se utilizarán castilletes de hormigonado.

Es importante evitar atoramientos no sometiendo a la tubería a codos de radio pequeño.

Se prohíbe introducir la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de detención. Se amarrará la manguera a elementos sólidos antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza.

9.4.1.4.- Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

9.5.- ESTRUCTURAS

9.5.1.- MUROS DE ESCOLLERA.

Consiste en la colocación de escollera con bloques de piedra suelta en protección de taludes y pie de escollera en obras de tierra.

9.5.1.1.- Riesgos más frecuentes.



- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de operarios a distinto nivel.
- Arrollamientos y/o atropellos.
- Alcances y/o atropellos
- Colisiones y vuelcos de la maquinaria para movimiento de tierras y camiones.
- Caída de la maquinaria para movimiento de tierras y camiones
- Vuelco de la maquinaria sobre operarios.
- Atrapamientos, aplastamientos y golpes con piedras de escollera desprendidos a niveles inferiores sobre operarios.
- Cortes, golpes, heridas, pinchazos, torceduras, Atrapamientos y/o aplastamientos en manos y pies.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas aéreas.
- Quemaduras por explosiones e incendios.
- Sepultamientos y desprendimientos de tierras sobre operarios en zanjas para escolleras.
- Proyección y salpicaduras de partículas y sustancias diversas en los ojos.
- Lumbalgias.
- Inundaciones
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.



- Atropellos o golpes con vehículos.
- Accidentes de tráfico.

9.5.1.2.- Normas de seguridad. Medidas de prevención:

- Para el acceso y descenso del personal del muro de escollera para realizar la operación del calce de las piedras de escollera, y evitar el riesgo de caída a distinto nivel, se emplearán desde la parte inferior escaleras metálicas reglamentarias, que dispondrán en su parte inferior de listón antivuelco y sobresaliendo al menos 1m del corte del terreno.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel durante los trabajos sobre los muros de escollera los operarios deberán extremar la precaución durante su estancia en la escollera, accediendo a la parte superior, solo cuando sea necesaria su presencia para el calce de piedras.
- Cabe la posibilidad de disponer en la cota máxima crear algún punto fijo (véase un muerto de hormigón) y sujetarse el operario a este punto mediante un tambor retráctil.
- El personal que vaya a realizar estos trabajos será informado de los riesgos y de las medidas preventivas que deben ser adoptadas para evitar o minimizar los efectos de estos riesgos. Asimismo, el encargado, comprobará que disponen de los Equipos de Protección Individual adecuados para el trabajo que van a desarrollar, que se encuentran en perfecto estado para ser usados y que conocen la utilización correcta de los mismos.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además, seguirán las normas que se incorporan en este Plan de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- En la zona donde se realicen estos trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para su delimitación se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que el radio de acción de las máquinas pudiera ocasionar riesgos en espacios mayores.



- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se seguirán las normas contenidas en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas aéreas.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Las máquinas cargadas tendrán preferencia de paso sobre las vacías y éstas sobre los vehículos.
- Se evitará la presencia de personas y máquinas móviles en el mismo tajo (con la excepción de los trabajadores que dirijan las labores de colocación de escollera, que estarán situados en puntos donde las máquinas no puedan alcanzarlos y puedan ser vistos por el maquinista).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) en torno a las máquinas que realicen las labores de descarga y colocación de la escollera.
- Los bloques de piedra se colocarán desde la banqueta de apoyo por hiladas continuas completas de una zona hacia arriba. De la forma más ordenada posible para evitar los momentos de riesgo que implica la corrección de las piezas colocadas de forma incorrecta.
- Las correcciones de piezas incorrectas que requieran para su enganche la presencia humana, serán realizadas protegidas con un cinturón de seguridad sujeto a un punto seguro.
- Se comprobará expresamente el apoyo firme y seguro, de la maquinaria que realice la descarga y colocación de los bloques, sobre la banqueta de ataque.
- El acopio previo de los bloques de roca se realizará en aquel punto, previamente indicado, quedando protegido y señalizado convenientemente.



- Los trabajos de colocación de escollera estarán dirigidos por un señalista especializado para evitar los riesgos de colisión o de caída de piezas, en especial en los movimientos de coordinación o de cruce con camiones volquete o “dumper”.
- Se mantendrán los caminos de circulación interna para evitar los riesgos por baches de compactación irregular, que mermen la seguridad de la circulación.
- Todas las máquinas que hayan de intervenir estarán dotadas de cabina contra los daños por impacto o vuelco.
- Se prohíbe que los conductores abandonen las máquinas, si el motor no está parado, la cuchara apoyada en el suelo y retiradas las llaves de contacto.
- Las maniobras de avance, descarga y colocación de la escollera, se ejecutarán a marcha muy lenta y señalizada por un señalista que se ubicará en un punto firme y seguro.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “PELIGRO INDEFINIDO”, “PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES” y “STOP”

Equipos de protección colectiva:

- Los huecos a nivel por donde exista tránsito de trabajadores y peatones serán protegidos mediante plataformas metálicas o de madera (de tamaño adecuado y resistencia suficiente).
- Se colocarán topes de final de recorrido, para evitar que los camiones pudieran caerse por el terraplén en las operaciones de descarga de materiales. Esto mismo podría conseguirse con el acondicionamiento del terreno en contrapendiente.
- Se dispondrán puntos seguros para anclar el cinturón de seguridad, en aquellos casos en que trabajadores tengan que desempeñar su trabajo con riesgo de caída a distinto nivel superior a 2 m.



Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con suela y puntera reforzada.
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.

9.5.2.- Obras de hormigón armado y en masa.

Se realizarán los trabajos de excavación de tierras mediante la utilización de una retroexcavadora y un camión basculante, para posteriormente realizar la colocación de las fases del muro. Esta unidad consiste en la ejecución de obras de fábrica incluyendo los trabajos de colocación de ferralla y hormigonado.

9.5.2.1.- Riesgos más frecuentes.

- Caída al mismo nivel.
- Desplome de cargas.
- Atrapamientos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Golpes por objetos móviles.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Sobreesfuerzos.

9.5.2.2.- Normas de seguridad. Medidas de prevención:

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.



- El transporte con grúa de tableros se efectuará con bateas emplintadas, en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas sujetas con nudos de marinero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de barrido de cargas.
- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- El ascenso o descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para evitar deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas y forjados para evitar caídas.
- El desprendimiento de tableros se ejecutará mediante uña metálica, haciéndose desde el lado del que no puede desprenderse la madera.
- Se prohíbe hacer fuego sobre los encofrados.
- El personal encofrador se acreditará ser “carpintero encofrador”, con experiencia.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas con nudos de marinero.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su evacuación.
- Todas las maderas y elementos del encofrado serán retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.
- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.
- El personal que emplee máquinas herramienta contará con la autorización por escrito de la Jefatura de Obra.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o en bolsas portaherramientas.



- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Calzado impermeable de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para lluvia.

COLOCACIÓN DE FERRALLA

Esta unidad consiste en los trabajos de colocación de la ferralla para obras de fábrica.

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Desplome de cargas
- Atrapamientos
- Golpes o cortes por herramientas
- Golpes o cortes con objetos inmóviles
- Golpes o cortes por objetos móviles



- Dermatitis por contacto con cemento
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de las armaduras.
- Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
- Para el desplazamiento de las armaduras se empleará camión-grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas.
- El transporte y el izado de las armaduras se realizará sujetando éstas, por dos puntos separados, mediante de eslingas.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta en el lugar de colocación definitiva.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas.
- Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos.
- Las máquinas dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes.
- Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación.



- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.
- Los redondos y esperas salientes deben protegerse por medio de “setas” de protección.
- Se instalarán plataformas de paso de 60 centímetros de anchura, para la circulación y armado de los forjados.
- Las zanjas deben protegerse para evitar riesgos de caídas.
- Se protegerán los huecos horizontales con un mallazo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para la lluvia.

VERTIDO DE HORMIGON

Esta unidad consiste en el vertido de hormigón de las siguientes formas:

Vertido mediante camión hormigonera con o sin bomba.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel



- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos con el hormigón (dermatitis)
- Atrapamientos
- Golpes con objetos móviles
- Proyección de partículas

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará que no realicen maniobras inseguras.
- Se harán revisiones periódicas de los vibradores eléctricos.
- Si el vertido se realiza mediante bomba, esta será manejada por el conductor con formación adecuada a su uso.



- La trompa de vertido debe ser sujeta por 3 operarios para evitar golpes de presión.

Vertido mediante cubo o cangilón

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Rotura o reventón de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos con el hormigón (dermatitis)
- Atrapamientos
- Golpes con objetos móviles
- Proyección de partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contacto eléctrico

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se marcará el nivel máximo de llenado del cubo.
- Se delimitarán las zonas batidas por el cubo.



- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados o las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará que no realicen maniobras inseguras.

9.5.2.3.- Encofrado y desencofrado.

Incluye las siguientes unidades: encofrado y desencofrado plano en zapatas y paramentos ocultos; planos en muros o estribos; curvo en pilas y plano en losas de tableros.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los materiales transportados (paquetes de madera, tabloneros, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado.
- Caída de madera a distinto nivel durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes en las manos al utilizar las sierras de mano y de mesa.
- Pisada sobre objetos punzantes.



- Exposición a contactos eléctricos indirectos por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos con sustancias nocivas (cemento).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas de prevención:

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de “uñas metálicas” siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra



zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón el Capataz o Encargado, comprobarán la buena estabilidad del conjunto.
- Son de aplicación las normas que se incluyen en esta Memoria relativas al empleo de las máquinas-herramientas o manuales, sierra de disco, puntales y escaleras de mano.

Equipos de protección colectiva:

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas.

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Chalecos reflectantes.
- Cable fiador o punto fijo donde anclar el arnés de seguridad.

El encargado o jefe de obra, debe facilitar las instrucciones necesarias relativas a la instalación y uso de EPI. Debe asegurarse que efectivamente se comprenden y respetan.



Igualmente, debe examinarse, por persona competente, el equipo y su instalación en todas sus partes, antes de cada puesta en servicio.

Respete las normas de utilización propias del equipo empleado. No modifique el equipo ni su instalación.

No olvide nunca que el equipo es individual, y que en ningún caso el elemento de unión debe utilizarse a la vez por varias personas.

No vuelva a emplear jamás, si no se ha inspeccionado y reparado, un equipo que haya sufrido los efectos de una caída.

9.5.2.4.- Colocación de ferralla.

Consiste en la puesta en obra y colocación de acero corrugado en armaduras.

Riesgos:

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Medidas preventivas:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.



- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Equipos de protección colectiva:

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas.
- Cable fiador o "puntos seguros" donde anclar el mosquetón del arnés anticaídas.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas de las máquinas-herramientas a emplear y doble aislamiento de éstas.
- Entablado entorno a las máquinas (dobladora y cortadora de ferralla) al objeto de evitar las caídas por tropiezos.



Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés anticaídas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Chalecos reflectantes.

9.5.2.5.- Hormigonado.

Esta actividad consiste en la puesta en obra, vibrado y curado del hormigón.

Riesgos:

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Caída de objetos.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.



- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

Vertidos directos mediante canaleta.

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del arnés anticaídas en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán “puntos de permanencia” seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un trabajador que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertidos mediante cubo o cangilón.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.



- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.
- Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón, hay que procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.



- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramientos” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- Se seguirán las normas contenidas en esta Memoria para la utilización del camión bomba de hormigón.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de cimientos.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.



- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dúmper, camión hormigonera).
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonas que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de muros.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro, se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:

Longitud: la del muro.

Anchura: sesenta centímetros.

Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.



Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (dúmpfer, camión hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado del trasdós del muro se efectuará, lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud natural.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y jácenas.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las protecciones colectivas de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado".



- El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas, se realizará desde andamios metálicos modulares.
- La cadena de cierre del acceso de la “torreta o castillete de hormigonado” permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Deberán diseñarse viseras adecuadas para cada caso, para la prevención del riesgo de caída de objetos a niveles inferiores.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.

Equipos de protección colectiva:

- Plataformas de madera para proteger huecos.
- Pasarelas de circulación de personas sobre zanjas.
- Topes de final de recorrido.
- Barandilla de 90 cm. (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- Puntos fijos o cables fiadores a los que poder anclar el mosquetón del arnés anticaídas.

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes de agua para ambientes lluviosos.



- Guantes de neopreno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chalecos reflectantes.
- Arnés de seguridad.

9.5.3.- MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Hundimientos de encofrados.
- Rotura de encofrados.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes en las manos.

Medidas preventivas

a) Medidas preventivas en alzado y encofrado

- Los alzados de los muros presentan una altura variable sobre la cimentación, la zona que ocupa la ejecución de la estructura será señalizada con malla naranja.

- Para la colocación de la ferralla de la estructura de los muros se dispondrán andamios EN-12810, debido a que el andamio no se puede arriostrar en esta fase, se dispondrá un andamio EN-12810 autoestable.



- Se procederá a colocar setas de PVC en los redondos de hierros que estén expuestos a los trabajadores.

- Queda totalmente prohibido circular por el interior de la ferralla o colocar ferralla en puntos donde no llegue el trabajador y tenga por tanto, que trabajar sobre superficies inseguras.

- Antes de proceder al montaje de los paneles de encofrado, se procederá a regar con abundante desencofrante los citados paneles, para evitar posteriormente que los paneles queden adheridos al muro encofrado.

- Para colocar los paneles se utilizará una grúa móvil mediante bragas o eslingas en buen estado. En toda maniobra debe existir un encargado, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra.

- El gruista solamente obedecerá las órdenes de encargado de maniobra y de los ayudantes en su caso.

- El traslado y movimiento de las placas se realizará mediante maniobras lentas y sin realizar movimientos bruscos para evitar el golpeo al trabajador y quedando totalmente prohibido permanecer próximo o por debajo del movimiento de las placas de encofrado.

- Durante el montaje de los paneles de encofrado, todos los módulos deberán llevar adjuntos plataformas de trabajo con listón superior como mínimo a 100 cm., listón intermedio y rodapié. En caso de montarse distintos módulos, se deberá montar igual nº de plataformas de trabajo, permitiendo de este modo trabajar de una forma segura en las distintas alturas. Para el traslado o acceso entre plataformas de trabajos utilizarán escaleras internas montadas en los propios paneles de encofrado.

- Todos los cerrojos de unión entre paneles y los espadines de unión de encofrados se colocarán desde las plataforma de trabajo ya colocadas en los paneles, para la colocación en las zonas de difícil acceso se utilizarán medios auxiliares (andamios, cestas elevadoras, etc.) quedando totalmente prohibido circular o trepar por los módulos.

En el último encofrado se montará una ménsula o plataforma de trabajo con listón superior como mínimo a 100 cm., listón intermedio y rodapié, a lo largo de todo el panel de encofrado, quedando totalmente prohibido abandonar esta plataforma o colocarse encima de los paneles para el vertido o vibrado de hormigón.



- En el caso extremo de tener que abandonar la plataforma de trabajo para realizar tareas de encofrado, se montará una línea de vida sujeta a las esperas de los muros, donde el trabajador irá atado en todo momento.

b) Medidas preventivas en desencofrado

- Para el desencofrado de los muros se procederá a quitar los cerrojos de unión entre paneles y los espaldines de unión de encofrados a través de las plataformas de trabajo de los paneles., las zonas de difícil acceso donde se tengan que quitar estos elementos, se utilizarán medios auxiliares (andamios, cestas elevadoras, etc.) quedando totalmente prohibido circular o trepar por los módulos.

- Para quitar los paneles se utilizará una grúa móvil que sostenga las placas. En toda maniobra debe existir un encargado, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra.

- El gruista solamente obedecerá las órdenes de encargado de maniobra y de los ayudantes en su caso.

- El traslado y movimiento de las placas se realizará mediante maniobras lentas y sin realizar movimientos bruscos para evitar el golpeo al trabajador y quedando totalmente prohibido permanecer próximo o por debajo del movimiento de las placas de encofrado.

- En caso de que sea necesaria la actuación del trabajador a la hora de quitar las placas (utilización de herramientas manuales para separar las placas del muro) se utilizarán cestas elevadoras situadas fuera del radio de acción de la máquina o balanceo de las placas, quedando totalmente prohibido circular o trepar por los módulos, o quedar suspendido encima del muro ya hormigonado.

9.5.4.- APOYOS: ESTRIBOS Y PILAS

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Hundimientos de encofrados.



- Rotura de encofrados.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes en las manos.
- Atropello de personas, por descuido del conductor, por circular por zonas inadecuadas.

Los apoyos, tanto estribos como pilas, son trabajos en los que hay que tener en cuenta las operaciones de encofrado y vertido de hormigón. En este tipo de trabajos existe un riesgo generalizado de caída a distinto nivel, por lo que, con carácter general, debe tenerse presente que los operarios que trabajen a más de dos metros de altura deberán estar protegidos por barandillas o, en su caso, redes. Para los trabajos de escasa duración podrá utilizarse el cinturón de seguridad, siempre que pueda anclarse a un punto fijo.

En el ferrallado, encofrado y hormigonado, pues, se guardarán las medidas de protección ya indicadas.

Medidas preventivas

- No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas.
- Las cimbras deben estar convenientemente apuntaladas y arriostradas en los distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos.
- Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm y contar con barandillas a 90 cm, listón intermedio y rodapié.



- En las pilas de gran tamaño deberán preverse los accesos a las plataformas de trabajo: si la altura es menor de 5 m podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas entre 5 y 7 m se emplearán escaleras fijas reforzadas en su punto medio; y para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas (en algunos sistemas de encofrado de este tipo de pilas se incorporan escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias).

- En las pilas de gran tamaño se utiliza el sistema de encofrado deslizante o trepante, que lleva incorporadas dos plataformas de trabajo de ancho mínimo de 60 cm, y provistas de barandillas de 100 cm. de altura; una superior, para los trabajos de hormigonado, y una inferior, para los trabajos de repaso del hormigón. Este encofrado se sujeta al hormigón ya ejecutado por medio de pernos. Estos pernos se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

- Los trabajadores deben ser cualificados, y deberán haber pasado reconocimiento médico sobre vértigo y mareos en altura. El personal irá provisto de cinturón de seguridad para anclarse a punto fuerte.

- Los módulos de encofrado se instalarán suspendidos a gancho, mediante eslingado seguro y controlados mediante cuerdas de guía segura de cargas, y los encofrados presentados se apuntalarán inmediatamente para evitar vuelcos sobre los trabajadores.

- Las cimbras necesarias para la construcción de las vigas capitel sobre cada pila estarán dotadas en su coronación de barandillas seguras para estancia y trabajo con una anchura mínima de 60 cm y bordeadas por barandillas de 100 cm. de altura.

- Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la pila. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas.

- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensores montapersonas.

- Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior en sitio visible y fácilmente accesible.

- No se permitirá que hagan fuegos sobre los encofrados.



- Existirán extintores, cajas de arena y bocas contra incendios conectadas a la tubería de suministros de agua.

- Se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante.

- Existirá en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, incluidos los torniquetes

Equipos Individuales de Protección y protecciones colectivas

.Se utilizarán los equipos de protecciones propios para la prevención de riesgos laborales para la ejecución de obras de fábrica que se describen en el correspondiente apartado del presente anejo.

9.5.5.- ESTRUCTURAS PREFABRICADAS

9.5.5.1.- Riesgos más frecuentes

Caídas de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de materiales a niveles inferiores.

Golpes por objetos o herramientas.

Hundimiento de las superficies de apoyo.

Sobreesfuerzos.

Cortes y golpes por herramientas.

9.5.5.2.- Normas de seguridad.

Se dispondrán accesos seguros a los pórticos y se montarán pasarelas sólidamente unidas a estas estructuras de la nave



Por debajo de 0º C, cuando llueva o nieve, o si la velocidad del viento sobrepasa los 50 Km./h, se abandonarán los trabajos en los pórticos, dejando éstos

9.5.5.3.- Protecciones individuales.

Cinturones de seguridad homologados.

Calzado antideslizante.

Casco de seguridad.

Mono de trabajo con piernas y mangas ajustadas.

Botas de cuero.

Guantes de cuero.

9.5.5.4.- Protecciones colectivas.

Redes elásticas para evitar caídas.

Plataformas rígidas para el acceso de trabajo en los bordes de los pórticos.

9.6.- COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

Consiste en la colocación de vigas prefabricadas, defensas-impostas, tímpanos, aletas, y estructura prefabricada de hormigón armado en forma de arco.

9.6.1.- NORMAS GENERALES

Riesgos:

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.



- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

- Durante las operaciones de transporte e izado de elementos prefabricados se acotará mediante balizamiento el recorrido que efectúe la carga izada con la grúa autodesplazante, con la finalidad de impedir que el personal se sitúe o pase accidentalmente bajo las cargas suspendidas. Al respecto se dará formación a los trabajadores y se les informará mediante señalización.
- Antes del comienzo de la jornada se inspeccionará el estado de los elementos utilizados para el transporte de las cargas.
- El prefabricado en suspensión del balancín se deberá guiar mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza. El equipo estará formado por tres hombres, de los cuales dos de ellos guiarán la pieza y el otro dirigirá la operación.
- Para las operaciones de colocación de vigas se utilizará andamio tubular y en caso necesario arnés anticaídas anclado a una línea de vida.
- Cuando no se realicen operaciones de montaje o colocación de elementos prefabricados se tendrá acotada la zona de aproximación a los huecos existentes mediante cadenas sobre pies derechos, con el fin de señalar el riesgo y limitar la aproximación del personal acompañada de la señalización de advertencia de caída a distinto nivel.



Equipos de protección colectiva:

- Barandillas (compuestas por barra superior, listón intermedio y rodapié).

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés anticaídas.
- Chalecos reflectantes.
- Línea de vida para anclar el arnés de seguridad.

9.6.1.1.- Muro prefabricado de hormigón.

Comprende la ejecución de paramentos de muros prefabricados de hormigón armado para sostenimiento de camino, carretera, terraplén, etc... Las actividades de su ejecución son cimienta, colocación y nivelación de placas y relleno de trasdós del muro.

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales
- Golpes con y contra objetos, andamios...
- Electrocuaciones.
- Heridas punzantes en extremidades.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Lesiones lumbares por levantamiento de pesos.



- Riesgos propios de los medios, equipos, herramienta y maquinaria utilizada.

Medidas preventivas:

- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines. El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará con cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- Bajo la zona de cerchas montadas y a una distancia no inferior a los 6 m., se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.
- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas, etc.).
- Los trabajos de recepción o sellado, de elementos prefabricados que comporten riesgo de caída al vacío, pueden también ser realizados desde el interior de plataformas sobre soporte telescópico (girafas), dependiendo únicamente de la accesibilidad del entorno al tren de rodadura de la jirafa.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "Peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.



- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caída por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Se taparán todos los huecos horizontales de las piezas prefabricadas en prevención de caídas a distinto nivel.
- Siempre que resulte obligatorio realizar trabajos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en los niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalente, que impidan ser alcanzados por los objetos que caen de niveles superiores.
- Los lugares de paso obligado de los trabajadores u otras personas, cuando exista riesgo de caída de objetos se protegerán de manera análoga a la anterior.
- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, dejando pasillos debidamente señalizados.
- En las estructuras se mantendrán los tensores, tirantes o piezas y apoyos necesarios para el montaje hasta que se pueden retirar sin peligro de caída o deformación de la misma.
- Se tendrá especial cuidado con la existencia de líneas eléctricas cuando seicen elementos prefabricados.
- Nunca se fijarán los cables y anclajes de seguridad a elementos que puedan desplazarse o que no ofrezcan la suficiente garantía, si es necesario se montarán estructuras auxiliares para su fijación.



Equipos de protección colectiva:

- Cordón de balizamiento.
- Barandilla de protección.
- Cable de seguridad para cinturones.
- Red de seguridad, si se requiere.
- Viseras y pasillos de seguridad para paso, si se requiere.
- Cestas de seguridad.
- Andamios y escaleras de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad de lona o cuero.
- Se dotará al personal que trabaje en zonas con agua, de botas impermeables, y en caso necesario, de impermeable.
- Cinturón de seguridad antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Impermeables si lo requiere la climatología.
- Botas impermeables si lo requiere.
- Mascarillas antipolvo con filtro.
- chaleco reflectante se trabaja en zona de tráfico.



- Guantes de cuero para el manejo de piezas.
- Cinturones o arneses de seguridad para trabajos en altura.
- El personal que realice trabajos de soldadura u oxi-corte en estructuras llevará el siguiente equipo:
- Pantalla de soldador o gafas de oxi-corte.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Guantes de soldador.
- Polainas de soldador.

9.6.1.2.- Vigas prefabricadas y prelosas.

Comprende la colocación de vigas prefabricadas y prelosas para la ejecución de los tableros de los pasos.

Riesgos:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales
- Golpes con y contra objetos, andamios...
- Electrocuciiones.
- Heridas punzantes en extremidades.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Proyección de partículas a los ojos.



- Lesiones lumbares por levantamiento de pesos.
- Riesgos propios de los medios, equipos, herramienta y maquinaria utilizada.

Medidas preventivas:

- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines. El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará con cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido el cual podrá desprenderse del balancín.
- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas, etc.).
- Los trabajos de recepción o sellado, de elementos prefabricados que comporten riesgo de caída al vacío, pueden también ser realizados desde el interior de plataformas sobre soporte telescópico (jirafas), dependiendo únicamente de la accesibilidad del entorno al tren de rodadura de la jirafa.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "Peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.



- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caída por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Se taparán todos los huecos horizontales de las piezas prefabricadas en prevención de caídas a distinto nivel.
- Siempre que resulte obligatorio realizar trabajos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en los niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalente, que impidan ser alcanzados por los objetos que caen de niveles superiores.
- Los lugares de paso obligado de los trabajadores u otras personas, cuando exista riesgo de caída de objetos se protegerán de manera análoga a la anterior.
- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, dejando pasillos debidamente señalizados.
- En las estructuras se mantendrán los tensores, tirantes o piezas y apoyos necesarios para el montaje hasta que se pueden retirar sin peligro de caída o deformación de la misma.
- Se tendrá especial cuidado con la existencia de líneas eléctricas cuando seicen elementos prefabricados.
- Nunca se fijarán los cables y anclajes de seguridad a elementos que puedan desplazarse o que no ofrezcan la suficiente garantía, si es necesario se montarán estructuras auxiliares para su fijación.



- La colocación de elementos prefabricados será dirigida por una sola persona.
- Para la colocación de prelosas, todas las vigas contarán con lugares donde enganchar antes de moverlas un cable de acero tendido de forma longitudinal, que permita acceder para desenganchar las cadenas una vez en posición, permaneciendo el operario en todo momento enganchado a dicho cable. Si las vigas artesas no tienen las dimensiones suficientes para que los laterales sirvan como barandilla de 90cm. De altura, se empleará el sistema descrito anteriormente o se suplementarán los laterales con barandilla.
- En los laterales de la estructura, una vez montada, deberá de permanecer en todo el perímetro protección colectiva.

Equipos de protección colectiva:

- Cordón de balizamiento.
- Barandilla de protección.
- Cable de seguridad para cinturones.
- Red de seguridad, si se requiere.
- Viseras y pasillos de seguridad para paso, si se requiere.
- Cestas de seguridad.
- Andamios y escaleras de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad de lona o cuero.
- Se dotará al personal que trabaje en zonas con agua, de botas impermeables, y en caso necesario, de impermeable.
- Cinturón de seguridad antivibratorio.



- Protectores auditivos.
- Impermeables si lo requiere la climatología.
- Botas impermeables si lo requiere.
- Mascarillas antipolvo con filtro.
- Chaleco reflectante se trabaja en zona de tráfico.
- Guantes de cuero para el manejo de piezas.
- Cinturones o arneses de seguridad para trabajos en altura.
- El personal que realice trabajos de soldadura u oxi-corte en estructuras llevará el siguiente equipo:
 - Pantalla de soldador o gafas de oxi-corte.
 - Mandil de cuero.
 - Manguitos de cuero.
 - Guantes de soldador.
 - Polainas de soldador.

9.6.2.- ESTRUCTURA METÁLICA

Medidas preventivas

a) Medidas preventivas en acopio en obra e izado de elementos

- Si el material se trabaja en el taller de la obra, deben utilizarse esmeriladoras fijas, dejando los perfiles metálicos sin rebasas de laminación ni de cortes.
- El acopio en obra deberá situarse lo más cerca posible de la grúa y fuera de terreno próximo a las excavaciones.
- Para hacer más seguras las maniobras, es conveniente que a los elementos que se hayan de montar se les añadan unas anillas que permitan la sujeción de los cinturones de seguridad, cables, redes, etc.



- En la medida de lo posible es conveniente realizar los elementos de unión en tierra, para evitar los trabajos en altura.

- Deben tenerse seguros los datos sobre el peso de los elementos, a fin de que no se sobrepasen las cargas máximas de las grúas y el izado sea correcto en relación con el reparto de la carga.

- El manejo de los elementos por los gruístas debe realizarse sin tirones y en vertical.

- Se tendrán en cuenta las circunstancias climatológicas, sobre todo el viento o lluvia intensa.

- La maniobra de izado y acoplamiento debe ser dirigida por un operario experto en el código de señales (UNE 003).

- Para el izado de piezas de gran tamaño se utilizarán cuerdas-guía sujetas a los extremos de los perfiles.

- Cuando se montan piezas de acero, cada pieza debe quedar bien asegurada antes de quitar el cable.

- Las armaduras de acero se deben sujetar con arriostramiento transversal o lateral, hasta que se coloquen en su lugar las riostras permanentes, puesto que las sacudidas o el viento pueden voltearlas si no están contraventeadas a pesar de estar soldadas en el cordón inferior.

b) Medidas preventivas en el montaje

- No se efectuará montaje de elementos de la estructura para elevar una nueva altura sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura definitiva.

- Los perfiles se izarán cortados previamente a la medida requerida por el montaje de ejecución.

- No existirán dos tajos operativos abiertos en la misma vertical.



- Se prohíbe trepar directamente por la estructura. La ascensión o descenso deberá realizarse mediante plataformas elevadoras o por escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuesto de modo que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.

- Se instalarán cuerdas de seguridad sobre los perfiles y antes de su montaje en la obra, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad, que será utilizado en los desplazamientos sobre las alas de las vigas.

- Las pasarelas para tráfico de personal estarán debidamente arriostradas, tendrán un ancho de 60 cm. y estarán protegidas por barandillas de 100 cm.

- En la medida de lo posible es conveniente sustituir la protección individual en el montaje por la protección colectiva de redes. En este sistema debe considerarse la altura de la caída sobre la red, así como la curva de caída teórica.

c) Medidas preventivas en la soldadura

- En soldadura es imprescindible la utilización de las prendas de seguridad: casco, mono, botas, pantalla, guantes, polaina y mandiles.

- En la soldadura oxiacetilénica no deberán utilizarse piezas de cobre en los empalmes de las conducciones ya que el acetileno reacciona con el cobre como explosivo. También reacciona el oxígeno con la grasa, por lo que es necesario no engrasar las válvulas ni manipular las botellas con las manos grasientas.

- Las botellas deben separarse un mínimo de tres metros del lugar donde se van a realizar los trabajos de soldadura.

- Para evitar los riesgos de fugas de gases, explosión y caída de objetos durante el transporte a gancho de grúa, en el suministro y transporte interno en la obra de las botellas y bombonas con gases licuados deberá tenerse en cuenta:

- Las válvulas de suministro estarán protegidas por la caperuza protectora.

- No se mezclarán botellas de gases distintos.



- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical, y atadas.
- Las botellas no se expondrán al sol y se acopiarán separadas en función de sus diversos contenidos.
- En la soldadura eléctrica, la alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro. Deberá existir tapa cubrebornes de las mangueras de entrada y salida. Los portaelectrodos que se vayan a utilizar tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad; se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados.
- En las operaciones de soldadura eléctrica que no se superarán los 90 voltios si los equipos están alimentados por corriente alterna; o en su caso, no superarán los 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua. No se deberá cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Para realizar los trabajos de soldadura en altura es conveniente utilizar las jaulas de soldador, con protección de barandillas y rodapié para evitar la caída de objetos. En ocasiones, para trabajos de punteo es frecuente la utilización del cinturón de seguridad anclado bien al sistema de cables guías, bien ajustando la anilla del cinturón a los ojales de los tornillos cuando la estructura es atornillada; debe revisarse periódicamente la tensión de los cables.

9.6.3.- TABLEROS (VIGAS PREFABRICADAS)

Medidas preventivas

- Si los tableros se construyen por medio de vigas prefabricadas, es necesario realizar antes del inicio del transporte un estudio del itinerario que se debe seguir considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, etc.
- El eslingaje y la colocación de las vigas, se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante grúas de suficiente capacidad.
- Antes del inicio de la maniobra, se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas.



- Los mecanismos de izado deben estar diseñados para permitir que el desenganche se pueda realizar a distancia, con el fin de evitar que los operarios tengan que trepar peligrosamente por las alturas para llegar hasta los ganchos o las ataduras y liberar a los elementos de ellos.

- La colocación de las placas de encofrado perdido se atarán a la línea de vida dispuesta a lo largo de las vigas, se avanzará conforme se van colocando los tableros.

- En las vigas extremas se colocará una plataforma de trabajo con barandilla de 100 cm. a base de pescantes metálicos y tablonos de madera, que podrá utilizarse como encofrado de la tabica y como plataforma de trabajo. Los pescantes deberán acuñarse para que mantengan la horizontalidad.

- En las vigas extremas también podrán preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán posteriormente poder embutir los redondos para formar las barandillas. Se considerará al canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la barandilla tenga 100 cm. de altura respecto al nivel del tablero hormigonado.

- En ambos casos, deberá preverse en fábrica durante el hormigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las barandillas.

- Los accesos a las vigas, si no pueden practicarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.

- Si se trata de un tablero sobre una viga metálica, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar unos redondos verticales, sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero, de forma que tengan 100 cm. respecto del nivel del tablero hormigonado.

Equipos de Protección Individual y Protecciones colectivas

Se utilizarán los establecidos para la colocación de vigas prefabricadas y prelosas citados en el correspondiente apartado del presente anejo.

9.6.4.- ENCOFRADOS: CIMBRAS

Riesgos:



- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de material sobre las personas.
- Hundimientos de encofrados.
- Rotura de encofrados.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes en las manos.

Medidas preventivas

- Para evitar el riesgo de caída de los componentes durante el montaje y desmontaje de cimbras, los componentes se subirán sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se vaya a utilizar.

- Para evitar el riesgo de caída de los trabajadores, todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con arnés de seguridad, que se irá sujetando a los componentes firmes.

- También se montarán plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes, en los que se cumplirán las siguientes medidas:

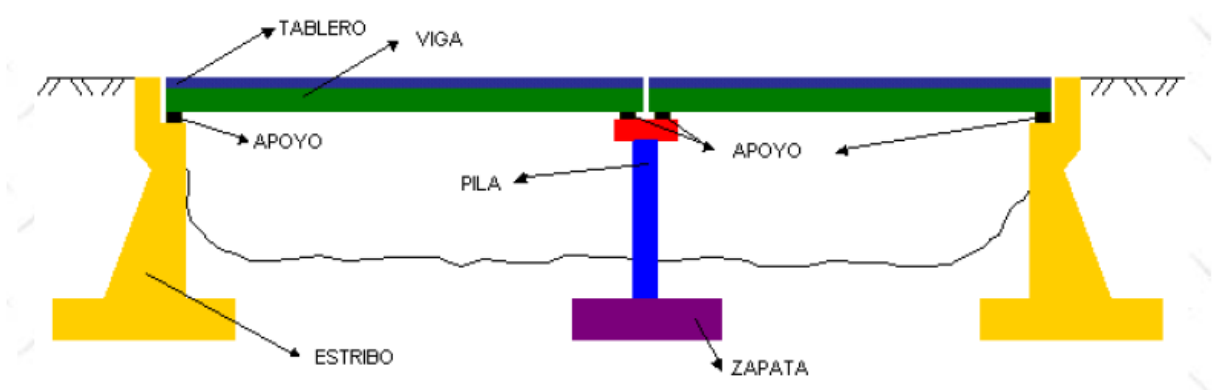
- Estarán contruidos por tubos o perfiles metálicos según planos en los que se determinarán su número, sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostamiento, anclajes horizontales y apoyos sobre terreno.

- La estructura tubular se arriostrará en cada cara externa y en las diagonales espaciales, mediante las “cruces de San Andrés” y mordazas de aprieto o rótulas calculadas por su proyectista.

- La plataforma estará compuesta de módulos cada uno al menos de 0 cm. de anchura en chapa metálica antideslizante o rejilla y dotada de gazas de apoyo e inmovilización. Esta plataforma estará recercada por barandilla perimetral de 100 cm. de altura. Se advierte que las cruces especiales de sujeción montadas como arriostramiento no sustituyen a las barandillas.

- El apoyo de la cabeza de los tubos contra zonas resistentes se realiza con al interposición de otra base, que a su vez lleva unos taladros para pasar las puntas o tornillos de sujeción.

9.6.5.- PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EJECUCIÓN DE TABLERO. PROCEDIMIENTO TIPO.

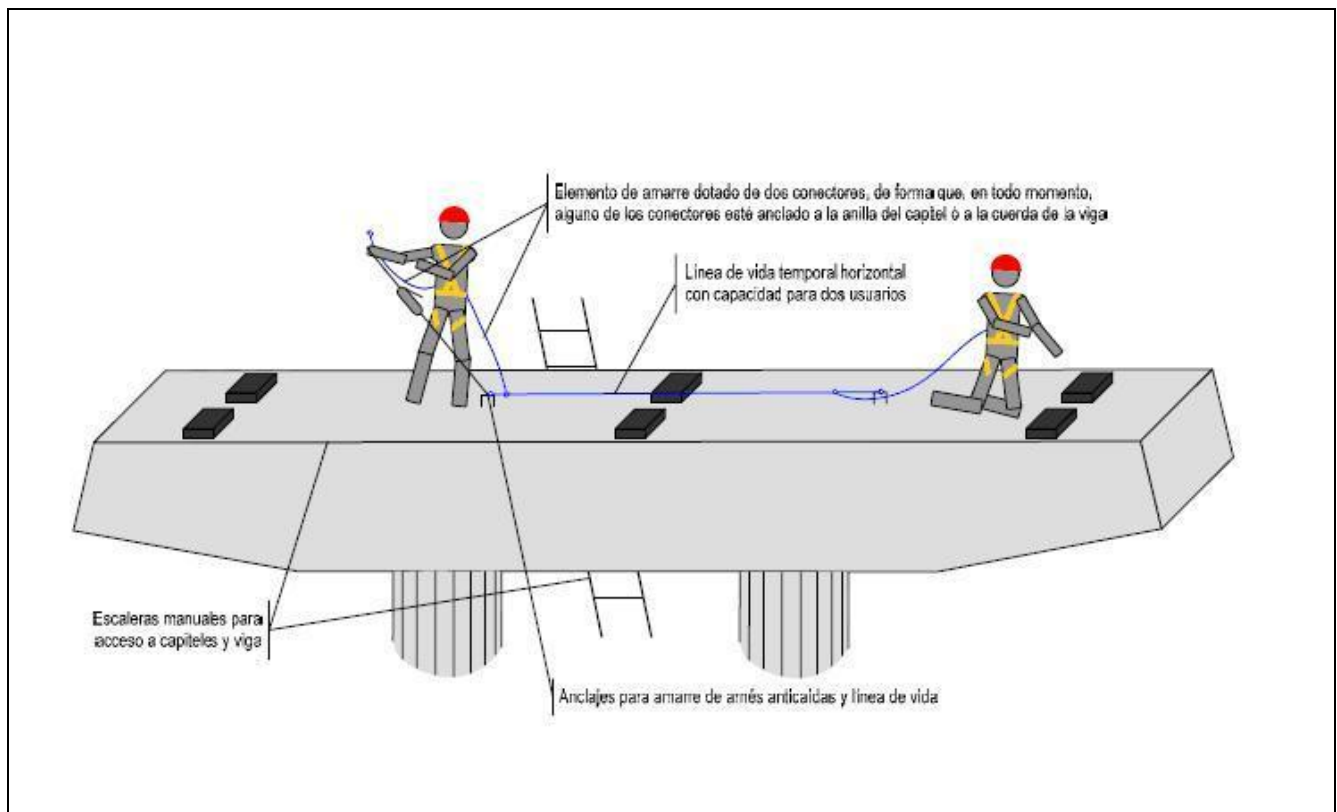


9.6.5.1.- Montaje de aparatos de apoyo (figura 1)

El montaje de los “neoprenos” o aparatos de apoyo de las vigas se realiza de la siguiente manera:

- El acceso al capitel se realiza por medio de una escalera manual o de una plataforma elevadora, anclando uno de los conectores del elemento de amarre al medio de acceso, hasta que el otro conector se pueda anclar a una de las anillas que se dejaron incorporadas al capitel, momento en que se puede soltar el anclaje al medio de acceso (el elemento de amarre del arnés estará dotado de absorbedor de energía y de dos conectores).

- Una vez situados sobre el capitel, anclados a la anilla, se coloca entre las dos anillas una línea de vida temporal horizontal (p. ej., cuerda de 12 mm con dos mosquetones).
- Se trabajará siempre desde el propio capitel, empleando el arnés anticaídas anclado a las anillas o a la línea de vida, de forma que en todo momento el operario tenga uno de los dos conectores anclado, con lo que se asegura la parada en caso de caída desde el capitel.

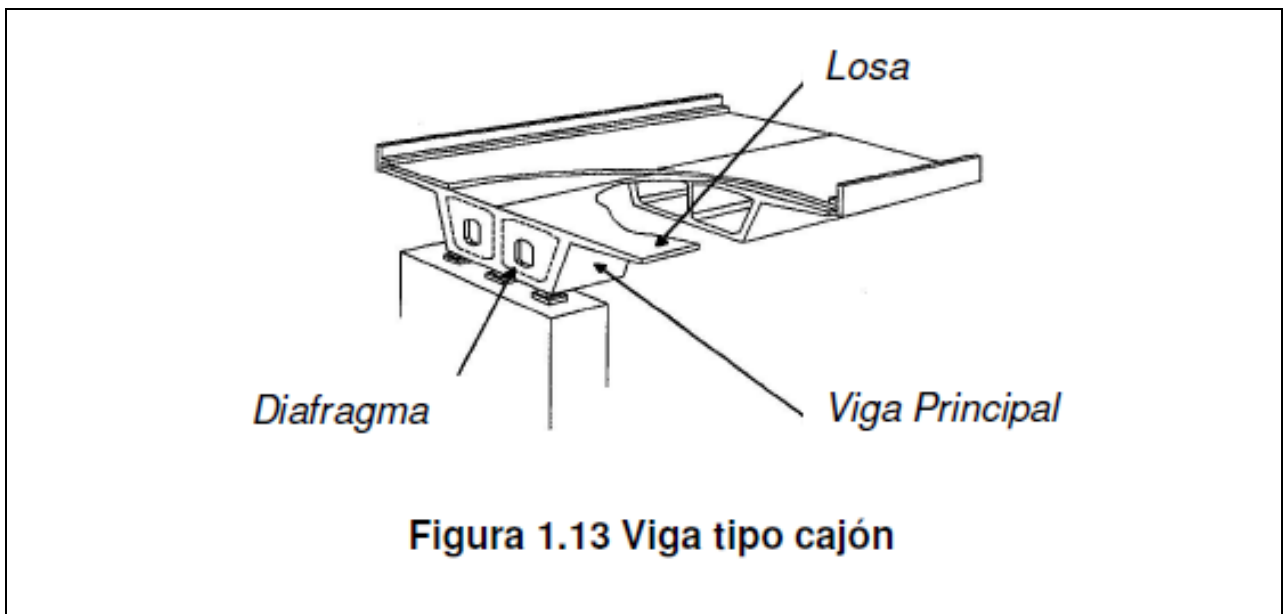


9.6.5.2.- Colocación de las vigas tipo cajón.

La colocación de las vigas, incluyendo los trabajos de apuntalamiento anti-vuelco, replanteo, etc., se efectúa trabajando de la siguiente manera:

- Dada la naturaleza del terreno, para montar las vigas centrales es necesario realizar un cambio de grúa sobre el río, por lo que se dispondrá una línea de vida temporal, anclada longitudinalmente en la parte superior de la viga, para que el operario que deba acceder a ésta pueda amarrar el arnés anticaídas mientras realiza la maniobra de enganche/desenganche de la grúa.

- La recepción de la viga, replanteo y colocación de apuntalamientos y tensores, se realiza desde la propia cesta elevadora o desde el propio capitel, con el arnés anticaída anclado permanentemente, mediante el elemento de amarre descrito en el punto anterior, a alguna de las anillas embutidas en el capitel, a la línea de vida o a una cuerda de 1 m. de longitud, dotada de un mosquetón en el extremo libre, que colgará del extremo de la viga (se habrá colocado en ésta antes de subir la viga), como mejor convenga a la posición de trabajo.
- El acceso a la parte superior de la viga (por ejemplo, para desenganchar la grúa), se realiza anclando el conector libre del elemento de amarre a la cuerda incorporada a la viga, de manera que, solo una vez anclado este conector al mosquetón de la cuerda, se podrá soltar el conector que estaba anclado a la anilla del capitel o a la línea de vida; se accederá a la viga por medio de una escalera manual adecuada.
- En cualquier caso, todo trabajo sobre el capitel o la viga se efectuará con alguno de los dos conectores del elemento de amarre anclado en todo momento a las anillas del capitel, a la línea de vida o a la cuerda incorporada a la viga; si esto no fuese posible por algún imprevisto o situación no contemplada en esta instrucción, se paralizarán los trabajos inmediatamente, dando aviso al encargado para estudiar las acciones a tomar.
- El acceso al capitel se realizará desde la escalera o la plataforma elevadora, conforme se indicó en el punto anterior.





9.6.5.3.- Colocación de prelosas y barandillas provisionales

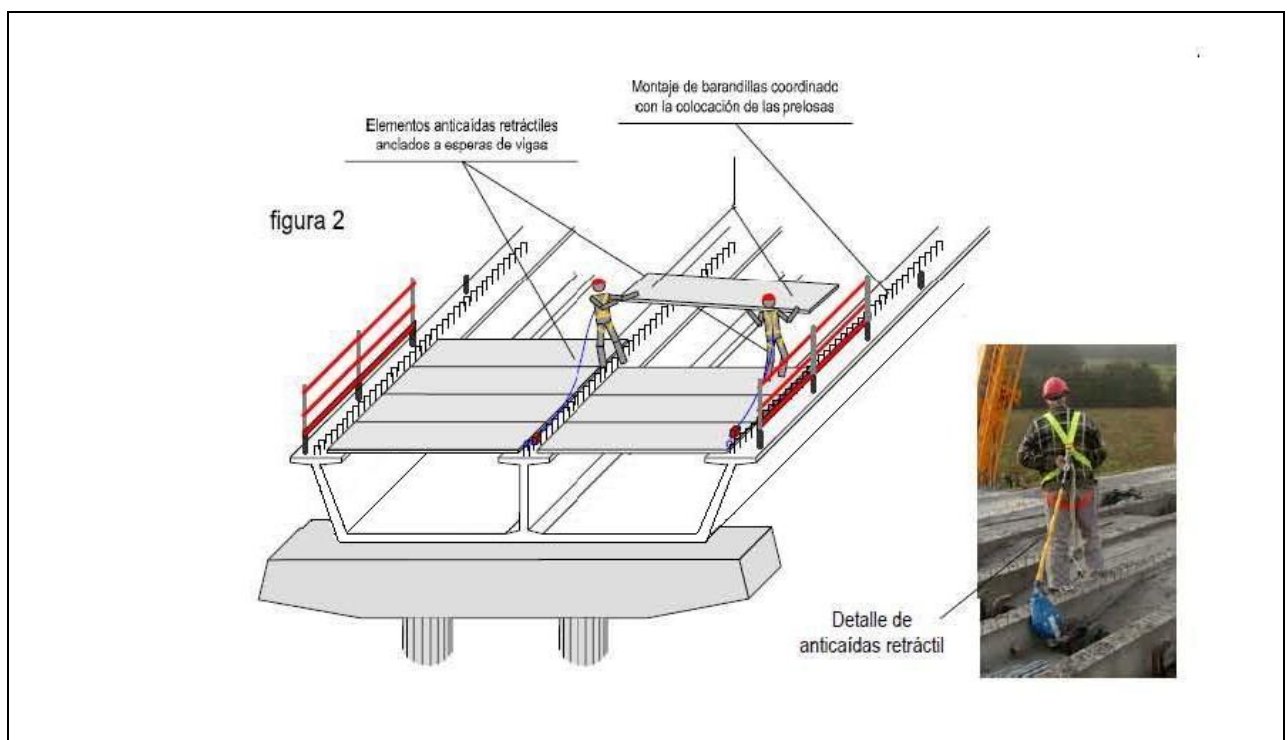
El montaje de las prelosas y de la barandilla provisional que servirá de protección colectiva para el encofrado, ferrallado y hormigonado de la losa, se realiza de la siguiente forma:

- Se anclan dos elementos anticaídas retráctiles, de 15 m. de longitud útil, a las esperas de las vigas, de forma que, durante toda la maniobra de colocación de las prelosas, los 2 operarios que deben acceder al frente de montaje (riesgo de caída de altura) mantengan su arnés anticaídas conectado a estos retráctiles; el montaje de las barandillas se realiza simultáneamente al de las prelosas.

- Cuando se deba avanzar la posición de anclaje del retráctil, se respetará una distancia de seguridad al frente de la zona de colocación de prelosas equivalente al ancho de 2 de éstas y nunca inferior a 3 m.

- Solamente los 2 operarios que estén haciendo uso del retráctil podrán acceder al frente de la zona de montaje de prelosas; el resto, mantendrán una separación mínima de 3 metros del frente de montaje o los laterales.

La muestra un ejemplo de colocación de prelosas con este sistema (nótese que el trabajador situado en el centro no debería ocupar esa posición, al no estar conectado al retráctil).



9.6.5.4.- Encofrado, ferrallado y hormigonado de la losa

Esta fase de los trabajos se realiza de la siguiente forma:

- La zona de actuación está completamente protegida por la barandilla perimetral provisional que se colocó durante el montaje de las prelosas; esta barandilla queda como protección colectiva después de hormigonar la losa.

- Si por algún motivo excepcional y puntual -colocación de la ferralla en el borde del tablero, colocación de tapes laterales, etc.- fuera necesario desmontar provisionalmente la



barandilla, se usará el arnés anticaídas amarrado a un punto fijo de la estructura (por ejemplo, postes de la barandilla que no se retiran, ferralla) durante todo el tiempo que dure esta circunstancia, reponiendo la barandilla inmediatamente después de terminar el trabajo que motivó su desmontaje.

- Durante el hormigonado de la losa, se dejarán unas “omegas” de acero alineadas a 100 cm. del borde del tablero y espaciadas 15 m. unas de otras, sobresaliendo unos 5 cm. de la losa (ver figura 3), con el fin de poder anclar en ellas líneas de vida para los trabajos posteriores de encofrado del bordillo lateral y colocación de defensas o barandillas definitivas.

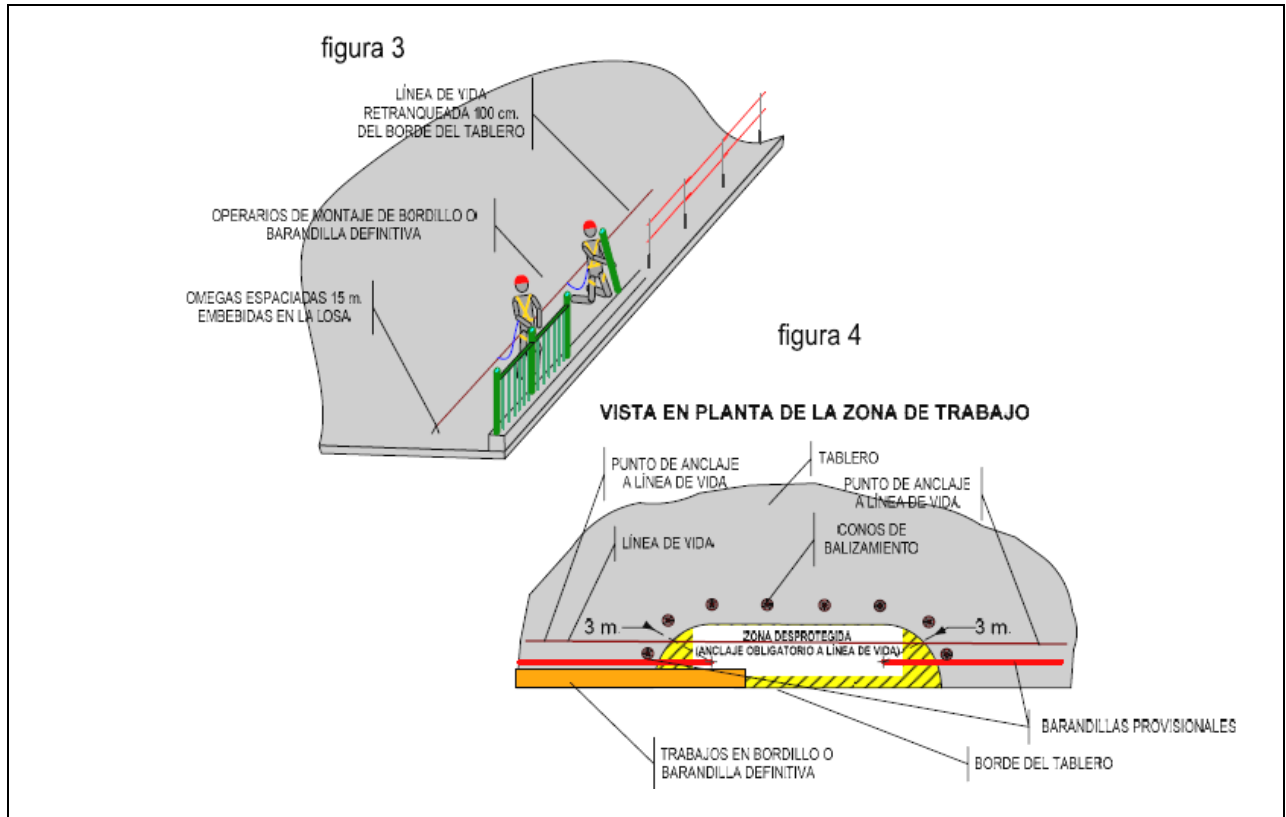
9.6.5.5.- Ejecución del bordillo y montaje de la barandilla definitiva

Para encofrar, ferrallar y hormigonar el bordillo y montar posteriormente la barandilla definitiva del puente, se trabajará de la siguiente manera:

- Se desmontará, sólo si es imprescindible, la barandilla provisional correspondiente a la zona dónde se esté trabajando (ver figura 3), reponiendo aquella tan pronto sea posible; si se desmonta la barandilla provisional, los operarios harán uso del arnés anticaídas anclado a una Línea de Vida Temporal Horizontal, con capacidad para el trabajo simultáneo de 2 personas y de 15 m. de longitud, que discurrirá paralela al borde del tablero y retranqueada de éste unos 100 cm., anclada a las omegas que se dejaron en la losa (ver el punto anterior).

- Es fundamental mantener en perfecto estado de orden y limpieza la zona de trabajos y jamás aproximarse a menos de 3 m. del borde de tablero desprotegido sin hacer uso del sistema anticaídas descrito, por lo que la conexión o desconexión de la línea de vida se hará en un punto protegido con una longitud de barandilla no inferior a 3 m. de la zona donde se haya retirado la barandilla (ver figura 4); señalar permanentemente la zona desprotegida con conos o cinta de balizar.

Jamás se dejará sin montar la protección provisional (barandilla) mientras duren las pausas en el trabajo (al ir a comer, al terminar la jornada laboral, etc.)



FASE DE TRABAJO	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES CONTRA CAIDAS (E.P.I.)
1.- montaje aparatos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> No se pueden disponer debido a la naturaleza del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Arnés anticaídas con elemento de amarre de dos conectores y absorbedor de energía Puntos de anclaje en anillas y línea de vida en capitel
2.- colocación de vigas	<ul style="list-style-type: none"> No se pueden disponer debido a la naturaleza del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Arnés anticaídas anclado a línea de vida sobre viga, en maniobra de cambio de grúa sobre río Arnés anticaídas con elemento de amarre de dos conectores y absorbedor de energía Puntos de anclaje en anillas, línea de vida en capitel y cuerda incorporada a viga
3.- colocación de prelosas y barandilla provisional perimetral	<ul style="list-style-type: none"> No se pueden disponer debido a la naturaleza del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Arnés anticaídas con elemento de amarre retráctil de 15 m. de longitud Puntos de anclaje en las esperas de vigas
4.- ejecución de losa	<ul style="list-style-type: none"> Barandilla perimetral provisional 	<ul style="list-style-type: none"> En casos excepcionales: arnés anticaídas anclado a ferralla o postes de barandilla
4.- montaje de bordillo y barandilla perimetral definitiva	<ul style="list-style-type: none"> Barandillas perimetrales provisionales (salvo en zona de colocación) 	<ul style="list-style-type: none"> Arnés anticaídas con elemento de amarre regulable (cuerda) de 1,80 m. y mosquetón Puntos de anclaje en línea de vida temporal horizontal retranqueada 1 m. del borde del tablero Línea de vida regulable de 15 m. de longitud anclada a omegas perdidas en losa de tablero para uso simultáneo por dos operarios
5.- trabajos de acabado del tablero	<ul style="list-style-type: none"> Barandilla perimetral definitiva 	No se precisa EPI contra caídas



9.6.6.- TRABAJOS CON FERRALLA.

9.6.6.1.- Definición.

Estos trabajos se desarrollan básicamente en el montaje de las armaduras en una zona delimitada en la obra donde tendrá lugar también el acopio de las armaduras.

9.6.6.2.- Riesgos más frecuentes

Cortes y heridas punzantes en manos y pies por manejo de la ferralla.

Aplastamiento en operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.

Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

Sobreesfuerzos

Caídas mismo nivel.

Caídas distinto nivel.

Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Los derivados de las eventuales roturas de redondo durante el estirado o doblado.

9.6.6.3.- Normas básicas de seguridad.

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de las armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, evitándose las alturas de pilas superiores a 1,5 m de altura.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingado del mismo.

La ferralla montada (pilares, mallazos, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior descarga y transporte a vertedero.



Se efectuará una limpieza periódica de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno a la zona elegida como taller de ferralla (bancos, dobladores, sierra, etc.).

Queda prohibido el transporte aéreo, mediante grúa, de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

Sé prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas de redes o barandillas de protección.

Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres operarios; dos guiarán, mediante sogas en dos direcciones, la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

9.6.6.4.- Equipos de protección individual.

Casco de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada.

Cinturón de seguridad (de caída y/o sujeción).

Cinturón portaherramientas.

Ropa de trabajo.

Traje impermeable.

9.6.7.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

9.6.7.1.- Definición.

Se refiere estos trabajos a la manipulación del hormigón para la realización del hormigonado de las estructuras y demás elementos que se realizan en la obra.

9.6.7.2.- Normas básicas de seguridad

Caída de operarios al mismo nivel.

Caída de operario y/o materiales y objetos a distinto nivel.



Caída de operarios al vacío.
Rotura o reventón de encofrados.
Pisadas sobre objetos punzantes.
Dermatitis por contacto con el hormigón.
Sobreesfuerzos.
Atrapamientos y golpes.
Cortes de ferralla.

9.6.7.3.- Normas básicas de seguridad de aplicación durante el vertido del hormigón.

Vertido mediante cubo o cangilón.

Sé prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima de la grúa que los sustenta.
La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
Del cubo penderán cabos de guía para ayuda de su correcta posición de vertido. Sé prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas y golpes por movimiento pendulares del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo.

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
La manguera terminal del vertido, será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.
Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, serán dirigidos por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones y sobre presiones" internas.
Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías), enviando masas de mortero de dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
Sé prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la



bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios sujetarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidamente fijados, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.

Vertido directo mediante canaleta.

Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Sé prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de 2 m del borde de las excavaciones.

Se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

Normas básicas de seguridad de aplicación durante el hormigonado de muros.

Sé prohíbe el acceso escalando el encofrado, por ser una acción insegura.

Antes del inicio del hormigonado, el Capataz o el Encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

Previamente al inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se instalara la plataforma de trabajo de coronación del muro, desde la que se ejecutarán las labores de vertido y vibrado

La plataforma de coronación de encofrado, para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones y características:

Longitud: La del muro. anchura: mínimo 60 cm.

Sustentación: Jabalcones y soportes sobre el encofrado.

Protección: Barandilla rígida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Acceso: Escalera de mano reglamentaria, nunca a través del encofrado.

Se instalarán a una distancia mínima de 2 m, como norma general, fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (dumper, camión hormigonera).



El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Normas básicas de seguridad de aplicación durante el hormigonado de pilares y forjados.

Antes de inicio del hormigonado, el Capataz o Encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

Previamente al hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.

Sé prohíbe terminantemente trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecte algún fallo. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde castilletes de hormigonado.

El cierre del acceso a la torreta o castillete de hormigonado permanecerá amarrado, siempre que sobre la plataforma exista algún operario.

Se revisará la protección de los huecos en el forjado, reinstalando las tapas que falten y fijando las sueltas, diariamente.

En caso de existir viseras de protección contra caída de objetos, se revisaran y repararan los deterioros, diariamente.

Sé prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias. Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas, en prevención de caídas a distinto nivel.

Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar de una anchura mínima de 60 cm.

9.6.7.4.- Protecciones personales

Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.

Guantes de cuero y de goma o P. V. C.



Botas de Seguridad, con puntera y plantilla reforzada.

Botas impermeables al agua y la humedad, de goma.

Ropa de trabajo.

Traje impermeable.

Cinturón de sujeción o de caídas.

Cinturón antivibratorio.

9.7.- ALBAÑILERÍA.

9.7.1.- **Fabricas de ladrillo y bloque.**

9.7.1.1.- **Riesgos más frecuentes**

Caída de personas a distinto nivel desde el medio auxiliar utilizado.

Heridas punzantes, causadas por cortes y erosiones por manejo de los ladrillos.

Caída de objetos.

Dermatosis por contacto con el mortero.

Caída de material o herramientas.

Proyección de partículas sobre los ojos al cortar ladrillos.

Golpes y cortes en las manos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Los derivados de los ambientes pulvigenos.

Atrapamientos.

Electrocución.

Sobreesfuerzos.

9.7.1.2.- **Normas Básicas de Seguridad**

Realización del trabajo por personal cualificado.

Clara delimitación de las áreas para acopio de los ladrillos.

Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas.



En el manejo de andamios de borriquetes, andamios metálicos o escaleras de mano será de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este trabajo.

Sé prohíbe expresamente:

Realizar andamios de borriquetas sobre otros andamios.

Trabajos sobre andamios sin arriostrar con elementos rígidos

Trabajos sin protecciones colectivas.

Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras el trabajo que exigía tal maniobra.

9.7.1.3.- Equipos de Protección Individual

Casco homologado, en todo momento.

Guantes de cuero, para el manejo de los ladrillos.

Mono o buzo de trabajo impermeables.

Botas de seguridad.

Guantes de goma, o PVC de seguridad.

Gafas de protección para el corte de ladrillos.

Cinturón de seguridad si se está en altura superior a 2 m.

9.7.1.4.- Equipos de Protección Colectiva.

- Señales normalizadas de riesgo.
- Cinta de balizamiento para delimitar las zonas de trabajo.
- Orden y limpieza
- Barandillas de protección.
- Redes perimetrales de protección.
- Plataformas de trabajo.



9.8.- ACABADOS

9.8.1.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel desde el medio auxiliar utilizado.
- Heridas punzantes, causadas por cortes y erosiones por manejo de los ladrillos.
- Caída de objetos.
- Dermatitis por contacto con el mortero.
- Caída de material o herramientas.
- Proyección de partículas sobre los ojos al cortar ladrillos.
- Golpes y cortes en las manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de los ambientes pulvigenos.
- Atrapamientos.
- Electrocuci3n.
- Sobreesfuerzos.

9.8.1.2.- Normas B3sicas de Seguridad

- Realizaci3n del trabajo por personal cualificado.
- Clara delimitaci3n de las 3reas para acopio de los ladrillos.
- Las armaduras antes de su colocaci3n, estar3n totalmente terminadas.
- En el manejo de andamios de borriquetes, andamios met3licos o escaleras de mano ser3 de aplicaci3n lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este trabajo.
- S3 proh3be expresamente:
- Realizar andamios de borriquetas sobre otros andamios.
- Trabajos sobre andamios sin arriostrar con elementos r3gidos



- Trabajos sin protecciones colectivas.
- Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras el trabajo que exigía tal maniobra.

9.8.1.3.- Equipos de Protección Individual

- Casco homologado, en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de los ladrillos.
- Mono o buzo de trabajo impermeables.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma, o PVC de seguridad.
- Gafas de protección para el corte de ladrillos.
- Cinturón de seguridad si se está en altura superior a 2 m.

9.8.1.4.- Equipos de Protección Colectiva.

- Señales normalizadas de riesgo.
- Cinta de balizamiento para delimitar las zonas de trabajo.
- Orden y limpieza
- Barandillas de protección.
- Redes perimetrales de protección.
- Plataformas de trabajo.

9.9.- IMPERMEABILIZACION

9.9.1.1.- Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel (por ausencia de sistema de protección: retirada de las protecciones establecidas en estructura o no haber instalado una protección específica para evitar el rodar por el faldón o no haber elevado los petos definitivos).
- Caída de materiales desde el forjado.



- Quemaduras por manejo de sopletes o sustancias.
- Afecciones de la piel por agentes químicos (dermatitis).
- Exposición a agentes atmosféricos.
- Caídas de personas u objetos por vientos fuertes.

9.9.1.2.- Normas Básicas de Seguridad

- Todos los bordes perimetrales y huecos estarán protegidos mediante la protección colectiva instalada en la fase de estructura o con barandilla de 0.90 cm., formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. o en su defecto se habrán elevado los petos definitivos.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenarán a los 2/3 de su capacidad, en evitación de posibles derrames.
- Existirá un lugar para el almacenamiento de los productos de impermeabilización y los recipientes permanecerán cerrados, lejos del calor, y el lugar estará suficientemente ventilado, debiendo existir un extintor de incendios, instalado junto a la puerta de acceso.
- Las bombonas de butano o de propano para los mecheros de sellado se almacenarán aparte, de pie y a la sombra.
- Se paralizarán los trabajos bajo régimen de lluvias o fuertes vientos.
- Si se acopiasen rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar y sobre tablones de reparto entre capas.

9.9.1.3.- Equipos de Protección Individual

Mono o buzo de trabajo e impermeables.

Botas de seguridad.

Guantes de goma, o PVC de seguridad.

9.9.1.4.- Protecciones colectivas.

Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.

Tapas provisionales en todos los huecos.



9.10.-PAVIMENTACIÓN.

9.10.1.1.-Definición.

Consistirán los trabajos a efectuar en la formación de la subbase y solera a partir de escorias mediante la utilización de una máquina y un operario.

9.10.1.2.-Riesgos más frecuentes.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Atropellos.

Colisiones.

Vuelcos.

Producción de polvo.

9.10.1.3.-Normas básicas de seguridad.

- Antes de comenzar los trabajos de formación de la solera se realizará un reconocimiento detallado de los elementos colindantes, en previsión de riesgos.
- Se señalizará la salida de camiones a la vía pública.
- Por los riesgos derivados de las partes móviles de las máquinas, no habrá nadie situado dentro del radio de acción de las mismas.
- Se cuidará al máximo la fatiga del personal al manejo de las máquinas disponiendo de medios adecuados de protección contra vibraciones, ruidos, polvo y temperatura.
- Se dispondrá de un tope al borde de las rampas para la descarga de materiales.
- La vigilancia del frente de la formación de la solera, por el encargado, capataz, será como mínimo dos veces por jornada.



- El acopio de materiales, se dispondrá a una distancia mayor de 1,50 m, y se retirará a la escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser utilizado en trabajos posteriores.

9.10.1.4.-Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Botas poceras con puntera y plantilla metálicas.

Mono de seguridad y traje de agua.

Guantes de cuero, goma o PVC

9.10.1.5.-Protecciones colectivas.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla
Vallas, barandillas y cintas de balizamiento.

9.11.-FIRMES.

9.11.1.- Extensión y compactación de la zahorra.

9.11.1.1.-Definición.

Consistirán los trabajos a efectuar en la formación de la base y solera a partir de zahorra mediante la utilización de un camión basculante, una motoniveladora y un rodillo.

9.11.1.2.-Riesgos más frecuentes.

Caídas.

Atropellos.

Colisiones.

Vuelcos.

Producción de polvo.

Ruido.



9.11.1.3.-Normas básicas de seguridad.

- La zona de trabajo debe a
- cotarse con balizamiento y señalización.
- La obra debe estar limpia y ordenada.
- Se deben regar las pistas para evitar la formación de polvo.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública con señales de PELIGRO INDEFINIDO – SALIDA DE CAMIONES.

9.11.1.4.-Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.

9.11.1.5.-Protecciones colectivas.

- Barandillas de 90 cm con rodapiés y listón intermedio a lo largo del puente, mientras no se coloca la barrera definitiva.
- Balizamiento.

9.11.2.- Riego de imprimación en caliente.

9.11.2.1.- Definición.

Consistirán los trabajos a efectuar en la formación de la capa previa a la capa de aglomerado, mediante la utilización de un camión cuba.



9.11.2.2.-Riesgos más frecuentes.

Atropellos.

Salpicaduras de ojos y/o piel.

Dermatitis por alquitranes.

Derivados de altas temperaturas. Quemaduras.

Polvo.

Intoxicación.

9.11.2.3.-Normas básicas de seguridad.

- Como norma general las zonas de trabajo estará limpias y ordenadas.
- Riego de pistas antes de pasar el riego de imprimación.
- Antes de activar el sistema hay que asegurarse de que la trampilla este abierta para evitar acumulación de gases y explosión.
- Cuando se proceda al calentamiento de los líquidos, la cisterna debe de estar alejada del personal, de motores en marcha, de llamas y de cualquier circunstancia que pueda desencadenar su inflamación.
- El operario debe de estar correctamente adiestrado (apuntar la manguera hacia abajo y nunca hacia arriba o en horizontal).

9.11.2.4.-Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Guantes impermeables.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.



9.11.2.5.-Protecciones colectivas.

- Acotar la zona de trabajo.
- Vallas. Cintas de señalización.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad. Se señalizará la zona de trabajo con la advertencia de "OBRAS".

9.11.3.- Mezclas bituminosas en caliente.

9.11.3.1.-Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos.
- Golpes y colisiones
- Atropellos.
- Quemaduras.
- Dermatitis por alquitranes.

9.11.3.2.-Normas básicas de seguridad.

- Señalizar y acotar la zona de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Las maniobras peligrosas serán dirigidas por otro operario ajeno al camión y con formación para ello.

9.11.3.3.-Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.



- Botas de seguridad.

9.11.3.4.-Protecciones colectivas.

- Señalización de la zona de trabajo.
- Se acotará la zona de trabajo.
- Los camiones basculantes tendrán señales ópticas y acústicas de marcha atrás.

9.11.4.- Extensión de la mezcla.

9.11.4.1.-Riesgos más frecuentes.

- Caída desde la máquina.
- Caída al mismo nivel.
- Atropellos y atrapamientos.
- Quemaduras.
- Derivados del trabajo realizado bajo condiciones de altas temperaturas.
- Inhalación de vapores de betún asfáltico.
- Sobreesfuerzos.

9.11.4.2.-Normas básicas de seguridad.

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Prohibida la estancia en la extendidora en marcha de otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidos por un especialista.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Sé prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.



9.11.4.3.-Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

9.11.4.4.-Protecciones colectivas.

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- El camión basculante tendrá señales ópticas y acústicas de marcha atrás.
- Señales sobre la máquina, junto los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adhieran señales de peligro sustancias calientes o similares. Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda del extendido asfáltico estarán bordeadas de barandillas tubulares, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, con barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontable para permitir una mejor limpieza.

9.11.5.- Compactación.

9.11.5.1.-Riesgos más frecuentes.

- Ruido.
- Atrapamientos del pie.
- Sobreesfuerzos lumbares.



9.11.5.2.-Normas básicas de seguridad.

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Señalizar y acotar las zonas de trabajo.
- Manejo de maquinaria por operarios especializados.

9.11.5.3.-Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Faja elástica.

9.11.5.4.-Protecciones colectivas.

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

9.12.-SEÑALIZACIÓN VIAL.

9.12.1.- Normas generales.

9.12.1.1.-Descripción de los trabajos.

La realización de esta fase supone:

Descarga.

Montaje.



El transporte e izado del material.

Trabajos y desplazamientos de personas en altura (cestas sobre camiones grúa).

Colocación de señales de tráfico verticales y horizontales con pintura.

9.12.1.2.-Maquinaria y medios auxiliares previstos.

Camiones.

Grúas.

Máquinas - herramienta.

Herramientas manuales.

Escaleras.

Cestas sobre camiones grúa.

9.12.1.3.-Medidas preventivas.

Se instalarán y mantendrán las protecciones colectivas previstas para cada fase de trabajo.

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Se utilizarán los medios auxiliares apropiados para los diversos tajos y funciones, en buen estado de conservación y cumpliendo las dimensiones y características descritas en el presente Plan de Seguridad y que cumplan con la normativa vigente.

Clara delimitación de las áreas de trabajo.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal o cartel que indique: Riesgo de caída de objetos.

En todo momento se mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas.

El ascenso y descenso del personal se efectuará por medio de escaleras de mano reglamentarias.



Se recogerán los tornillos sueltos o arrancados.

Se prohíbe terminantemente trepar por los báculos y demás materiales o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

Los operarios que trabajen en el borde de la cesta del camión grúa, dispondrán en todo momento de cinturón de seguridad anclado a punto fijo.

Estará prohibida la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

Siempre que el izado de materiales por el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas.

La recepción de las piezas transportados por grúa se ha de hacer con sumo cuidado para evitar golpes y arrastres de operarios.

Para colocar la plomada de los pórticos se recomienda la utilización de pértigas o bien se suban en plataformas protegidas.

Nunca se deberá forzar el elemento estructural suspendido de la grúa o medio de elevación, para llevarlo al lugar exacto de su montaje ya que esta operación encierra el riesgo de hacer perder el equilibrio al operario provocando la calda o balanceo de la pieza pudiendo golpearle o atraparle entre ésta y su lugar de emplazamiento. Para evitar estos riesgos el montador deberá dar las órdenes precisas al gruísta para que le acerque la pieza lo más exactamente posible al punto de montaje, para evitar operaciones de ajustado.

Los vehículos llevarán la señalización preceptiva para avisar al resto de vehículos de su trabajo.

Los vehículos deberán realizar una señal acústica antes de iniciar o parar la marcha, sin acelerones ni frenazos bruscos.

Las pinturas se almacenarán en lugares con ventilación para evitar incendios e intoxicaciones.

Estarán protegidos los órganos móviles de las máquinas mediante resguardos.



Los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y el fuego estarán cerrados.

Las máscaras o aparatos respiratorios serán limpiados todos los días y mantenidos en buen estado de funcionamiento.

Se instalará un extintor de polvo químico en el acceso al almacén de pinturas.

Se colocarán señales de "peligro de incendio", y "prohibido fumar" en el acceso al almacén de pintura.

Se prohíbe el pintado de balcones y terrazas sin los medios de protección colectiva.

En estos trabajos no es siempre necesario el casco, pero es obligatorio tenerlo en el lugar de trabajo y utilizarlo en los desplazamientos por la obra.

Se suspenderán los trabajos con lluvia, nieve o viento superior a 60 km./h.

Se tendrán en cuenta las Normas de Seguridad específicas correspondientes a la maquinaria para izado de materiales y medios auxiliares a utilizar.

9.12.1.4.-Protecciones colectivas.

Malla quitamiedos.

Cinta de balizamiento.

Señales acústicas de marcha atrás y ópticas en la maquinaria.

Plataformas de trabajo con barandillas reglamentarias.

Toma de tierra en los cuadros eléctricos, además de disyuntores de 30 mA y de 300 mA.

Señalización en los acopios y material repartido.

La señalización prevista constará:

- Señales de tráfico. Referencia: las tipificadas en el Código de la Circulación y descritas en los planos correspondientes.



- De prohibido encender fuego.
- De prohibido fumar.
- De riesgo de incendio y explosiones.
- De riesgo eléctrico.
- De riesgo de caída de objetos.

9.12.1.5.-Equipos de protección individual.

Todos los equipos de protección individual tendrán la certificación CE y son las siguientes:

Casco de seguridad.

Botas de seguridad. Las botas de seguridad deben ser antideslizantes, anticlavos y con puntera reforzada.

Traje de agua y botas de goma en caso de lluvias.

Los operadores de máquinas utilizarán asiento anatómico en la máquina.

Ropa de trabajo (con bandas reflectantes).

Guantes de cuero para el montaje de pórticos y señales.

Guantes de goma para el hormigón y pintura.

Protectores auditivos para el montador.

Gafas antiproyecciones.

Cinturón de seguridad (siempre que el trabajo se realice en lugares donde exista riesgo de caída desde más de 2 m. de altura y no hubiese protecciones colectivas).



9.12.2.- Señalización horizontal.

Consiste en la ejecución de las marcas viales.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel (desde la máquina de pintar y los taludes laterales de la carretera).
- Caída de personas al mismo nivel (superficies de trabajo).
- Caída de personas al vacío (pintura sobre viaductos y puentes).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Intoxicación por respirar vapores de disolventes y pintura.
- Proyección violenta de partículas de pintura a presión (gotas de pintura, motas de pigmentos, cuerpos extraños en los ojos).
- Contacto con sustancias corrosivas (corrosiones y dermatitis).
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores (efecto látigo, caída por empujón).
- Sobreesfuerzos (trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo, carga y descarga de pozales de pintura y asimilables).
- Ruido (compresores para pistolas de pintar).

Medidas preventivas:

- Estos trabajos deben realizarse por personal especializado que será informado de los riesgos y de las medidas preventivas para evitarlos o minimizar las consecuencias.
- Antes de realizar los trabajos en presencia de un riesgo de caída al vacío o a distinto nivel se deberán adoptar las protecciones colectivas oportunas o, en su



defecto, se empleará el arnés anticaídas anclado a un cable fiador o “punto seguro” (a tal efecto se deben consultar las normas para trabajos con riesgo de caída a distinto nivel, recogidas en el Pliego de Condiciones).

- La maquinaria, las máquinas-herramientas y los medios auxiliares que se empleen deberán haber pasado las revisiones indicadas por el fabricante y, antes de su utilización, serán revisadas por el Encargado para verificar cualquier deterioro que pudiera suponer un riesgo para los trabajadores.
- En las zonas donde se realicen estos trabajos sólo permanecerán los operarios que los lleven a cabo. A tal fin se colocará el balizamiento y señalización necesaria, al objeto de advertir al resto de trabajadores de la prohibición de invadir estos tajos.
- Al objeto de evitar el riesgo de contacto con sustancias corrosivas e intoxicación por respirar vapores de disolventes y pintura, se seguirán las normas indicadas en la Ficha de Seguridad de los distintos productos y se utilizarán los equipos de protección individual adecuados.
- Para prevenir la proyección violenta de partículas de pintura se utilizarán gafas antiproyección.
- Para prevenir los sobreesfuerzos, se organizará el trabajo de tal forma que se alternen los trabajadores en aquellas labores que requieren posturas obligadas durante mucho tiempo (cambiando a actividades que no requieran esfuerzos posturales) y la carga/descarga de los productos y equipos necesarios se realizará, en la medida de lo posible, empleando medios mecánicos. En el caso de tener que realizar movimientos de cargas de forma manual se seguirán las indicaciones que se incluyen en el Pliego de Condiciones para el manejo manual de cargas.
- Los compresores se colocarán en aquellos lugares más adecuados, al objeto de reducir el ruido en estos tajos y se dotará a los trabajadores de los equipos de protección individual apropiados para minimizar la acción del ruido.
- Se mantendrá limpia y ordenada la zona de trabajo.

Equipos de protección colectiva:



- Puntos fijos donde anclar el arnés anticaídas.

Equipos de protección individual:

- Casco con protección auditiva.
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Mascarillas filtrantes contra los disolventes.
- Guantes de loneta impermeabilizada.
- Gafas contra proyecciones.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- chaleco reflectante.

9.12.3.- Señalización vertical.

Consiste en la colocación de los elementos de señalización vertical.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caída de materiales.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.



- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

- Antes de comenzar a realizar estos trabajos habrá que cerciorarse de que el entorno está perfectamente balizado y que permanecen instalada la señalización provisional. De tal forma que sólo permanezcan en los lugares donde se llevan a cabo estos trabajos el personal que los ejecuta.
- Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- El personal encargado del manejo de la maquinaria manual deberá haber sido informado sobre los riesgos y las medidas preventivas.
- Para evitar el riesgo eléctrico, la maquinaria manual se utilizará alimentada con tensión de seguridad a 24 V., estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico, la conexión se realizará mediante una manguera antihumedad y clavijas macho-hembra estancos.
- Las máquinas manuales serán reparadas por personal especializado.
- El Encargado comprobará diariamente el buen estado de la maquinaria portátil, retirando del servicio las unidades que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los trabajadores.
- Se prohíbe depositar en el suelo o dejar abandonadas conectadas a la red eléctrica las máquinas manuales.
- Se seguirán las normas que se incluyen en este Plan de Seguridad para el empleo de la maquinaria (camión grúa, plataformas telescópicas de seguridad) y de las máquinas-herramientas.

Equipos de protección colectiva:

- Empleo de la maquinaria manual con tensiones de seguridad y doble aislamiento eléctrico.



- Mangueras antihumedad y clavijas macho-hembra estancos.
- Barandillas adecuadas en las plataformas telescópicas de seguridad.
- “Puntos seguros” donde anclar el arnés anticaídas.

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Ropa reflectante.
- Arnés de seguridad.

9.12.4.- Barreras y barandillas.

Comprende la colocación de: barrera de seguridad, valla metálica tipo rural mixta (en cerramiento), mojón de delimitación de la propiedad, pantallas acústicas y malla de balizamiento.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.



- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas:

- Antes de comenzar a realizar estos trabajos habrá que cerciorarse que permanecen instaladas las señales de tráfico previstas.
- Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- El personal encargado del manejo de la maquinaria habrá sido informado de los riesgos y de la forma segura de utilización.
- Para evitar el riesgo eléctrico, la maquinaria manual se utilizará alimentada con tensión de seguridad a 24 V., estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico, la conexión se realizará mediante una manguera antihumedad y clavijas macho-hembra estancos.
- Las máquinas manuales serán reparadas por personal especializado.
- El Encargado comprobará diariamente el buen estado de la maquinaria portátil, retirando del servicio las unidades que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los trabajadores.
- Se prohíbe depositar en el suelo o dejar abandonadas conectadas a la red eléctrica las máquinas manuales.
- Se dispondrán líneas de vida en aquellas zonas donde exista riesgo de caída y no sea posible la colocación de protección colectiva.

Equipos de protección colectiva:

- Empleo de la maquinaria manual con tensiones de seguridad y doble aislamiento eléctrico.
- Mangueras antihumedad y clavijas macho-hembra estancos.



- Barandillas adecuadas en las plataformas telescópicas de seguridad.
- Puntos fijos donde anclar el arnés anticaídas. Líneas de vida.

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Peto reflectante.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad.

9.13.-COLOCACIÓN DE MALLA O GEOTEXTIL EN TALUDES.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes con herramientas.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Heridas por pisar objetos punzantes.
- Contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Dermatitis.



- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyecciones.

Medidas preventivas:

- En la carga y descarga de materiales se designará un señalista que dirija las operaciones, se balizará la zona de interferencia de las grúas. Se organizará la zona de acopios.
- No se volarán cargas por encima de operarios.
- Antes de comenzar se saneará el talud para evitar desprendimientos.
- El trabajo se realizará de arriba abajo y de un extremo a otro, de forma que quede asegurado la parte superior de las zonas de trabajo, no pasando a la cuadrícula inferior sin haber asegurado definitivamente la superior.
- En todo momento el trabajador debe de permanecer enganchado a una línea de vida resistente, tanto en desplazamientos verticales como en horizontales.
- Los equipos de protección individual contarán con el certificado de puesta en conformidad y marcado CE, siendo adecuados para trabajos de este tipo, permitiendo la fijación en cualquier posición desde la cabeza de talud y ser soltado a voluntad del operario para permitir el descenso a tirones (utilización de arnés con freno de seguridad).
- Un a vez soltada la malla desde la cabeza de talud se fijará al terreno por medio de los bulones. Nunca se encontrará ningún operario en el talud en el momento de desplegar la malla.
- El montaje de la malla se realizará según las instrucciones del fabricante.
- Se evitarán los trabajos a distintos niveles.



- Queda prohibido el acceso del personal al puesto de trabajo mediante aparatos mecánicos de elevación de cargas.
- Se paralizarán los trabajos con condiciones climáticas adversas (vientos superiores a 60Km/h.)
- Usar gafas de protección frente a proyecciones en los trabajos en Iso que se produzcan emisión de partículas.
- Formación en manejo manual de cargas.
- Uso de botas de seguridad
- No realizar empalmes, distribuir el cableado por vía aérea o subterránea.
- Verificar la toma de tierra en la instalación del cuadro generador periódicamente.
- Uso de muñequeras antivibraciones.
- Todas las sustancias químicas o derivados del cemento serán manipuladas con guantes y ropa de manga larga. En caso necesario se protegerán los ojos de salpicaduras.
- Usar cascos o tapones frente al ruido.

Equipos de protección colectiva:

- Líneas de vida.
- Herramientas y medios auxiliares adecuados.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Pica de tierra en grupos.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.



- Botas de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Arnés de seguridad .
- Guantes.
- Protección auditiva.
- Gafas de protección frente a impactos.
- Dispositivo de freno antiácidas.
- Muñequeras antivibratorias.

9.14.-HIDROSIEMBRA, PLANTACIONES Y CUBIERTA VEGETAL.

Dentro de las medidas correctoras de impacto ambiental se recogen las siguientes actividades: hidrosiembras, siembras, plantaciones y cubierta vegetal.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco del tractor.



- Incendios.
- Ruido
- Polvo
- Vibraciones.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas.

Medidas preventivas:

- Estos trabajos los realizará personal especializado, informado de los riesgos y de las medidas preventivas.
- Los desniveles (taludes, zanjas, cunetas) serán indicados mediante el balizamiento oportuno, colocado a la suficiente distancia del borde.
- Los tractores que se vayan a utilizar estarán en perfecto estado con el libro de mantenimiento puesto al día. Serán utilizados por trabajadores especializados y seguirán las normas de seguridad que se incluyen en esta Memoria.
- Se utilizarán los aperos adecuados al trabajo que se va a realizar.
- Las maniobras de los tractores serán dirigidas por un trabajador.
- Los tractores estarán dotados de estribos, escaleras y asideros; al objeto de facilitar la subida/bajada a la cabina y reducir el riesgo de caída a distinto nivel.
- Los tractores contarán con cabinas homologadas al objeto de minimizar la incidencia del ruido, el personal que inevitablemente tenga que trabajar cerca del tractor (como el operario que dirige las maniobras) utilizará protectores auditivos.



- Se emplearán fajas antivibratorias, al objeto de minimizar la incidencia de las vibraciones en los trabajadores que manejen los tractores.
- El tractor sólo transportará a su conductor.
- La zona donde se realizan estas labores se encontrará en perfecto estado de orden y limpieza.
- En las labores de siembra a mano y plantación de árboles, se seguirán las normas que se incorporan en este Plan de Seguridad para el empleo de las herramientas manuales.
- Se observarán todas las prescripciones de seguridad y precaución que señale la Ficha de Seguridad de los productos químicos a utilizar.

Equipos de protección colectiva:

- Los tractores estarán dotados de estribos, escaleras y asideros.
- La toma de fuerza del tractor estará protegida mediante una cubierta fijada del tractor o por la caperuza metálica.
- Los ejes de transmisión conectados a la toma de fuerza estarán completamente protegidos.
- Los tractores tendrán cabinas cerradas al objeto de evitar la incidencia del ruido y climatizadas para evitar las tensiones ambientales (lluvia, calor y frío).

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Fajas antivibratorias.
- Protectores oculares antiimpactos.



- Guantes de cuero y/o impermeables.
- Traje de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Arnés de seguridad.

9.15.-ILUMINACIÓN.

Consiste en la realización de todos los trabajos necesarios para la colocación de la iluminación.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.



- Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas:

- Estos trabajos serán realizados por personal especializado formado sobre el método de trabajo seguro e informado de los riesgos y las medidas preventivas a aplicar.
- Se extremará el orden y limpieza en estos tajos.
- Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de riesgo, que nadie pueda conectar la instalación a la red. Además, se ejecutará como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general de la compañía, guardando en lugar seguro los fusibles y seccionadores, que se instalarán poco antes de concluir la instalación.
- Antes de proceder a la conexión, se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de “PELIGRO ELECTRICIDAD”.
- Antes de realizar las pruebas con tensión se debe revisar la instalación (cuidando de que no queden accesibles a terceros: uniones, empalmes y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección, diferenciales, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos.
- Para evitar el riesgo de contacto con la electricidad el Encargado controlará que los mangos de las herramientas manuales, estarán protegidos con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta.
- Todos los trabajadores que manipulen conductores y aparatos accionados por electricidad, usarán guantes y calzado aislantes.
- Para evitar el riesgo de vuelco y de atrapamiento, el Encargado controlará que los mástiles de luminarias se acopien ordenadamente en los lugares designados. Posteriormente los mástiles, se repartirán uno a uno ubicándose junto a las esperas hasta su izado; quedarán calzados en caso de permitir por diseño, la rodadura.



- Para evitar los riesgos de vuelco, atrapamiento y sobreesfuerzos, está previsto que el izado de los mástiles para su ubicación definitiva, se realizará con la ayuda de un camión grúa, sujetando la carga mediante eslingado; el dominio de la carga se realiza mediante cuerdas guía segura de cargas. Una vez calzada la base en las esperas se procederá a su bulonado o soldado definitivo. El Encargado controlará que no se desprenderá del gancho hasta concluir la operación.
- Para evitar los riesgos de caída desde altura, está previsto que el cableado y preinstalación de mecanismos, se realizará al nivel del suelo para disminuir en lo posible las operaciones en altura. El Encargado controlará que se cumpla esta previsión.
- Para evitar los riesgos de caída desde altura, está previsto que el remate de la instalación de las luminarias definitivas se realizará desde el interior de plataformas telescópicas de seguridad.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que el Encargado controle que concluido el conexionado inferior, se cierre la trampilla con la tapa definitiva. Los mástiles conexionados quedarán señalizados, en prevención del riesgo eléctrico.

Equipos de protección colectiva:

- Puesta a tierra.
- Diferenciales.
- Manguera antihumedad.
- Cerradura con llave en el cuadro eléctrico.
- Calzos para los mástiles.
- Las herramientas a utilizar estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica
- Barandillas en la plataforma telescópica de seguridad.
- Líneas de vida.



Equipos de protección individual:

- Casco con imposibilidad de desprendimiento accidental.
- Guantes de cuero.
- Arnés anticaídas.
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.

9.16.-TRABAJO DE SEÑALISTA.

Riesgos:

- Ser atropellado el señalista por los vehículos propios de la obra o por los vehículos de personas ajenas a la obra.
- Producir accidentes de tráfico entre los vehículos ajenos de la empresa.
- Producir accidentes de tráfico entre los vehículos propios de la obra.
- Producir daños a peones, trabajadores de la empresa o terceras personas ajenas a la empresa.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Para parar el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada haciendo de forma ostensible la correspondiente señal. Una vez parado el primer vehículo, avanzará por el arcén hacia los próximos vehículos que se aproximen con el fin de acercarse lo más posible.



- En los casos que sea posible, el señalista advertirá al conductor del último vehículo de la caravana que conecte las luces de emergencia para aumentar lo más posible la señalización de su vehículo.
- Se comunicarán entre sí por medio de emisoras que tendrán cada uno y en tráfico intermitente se parará un vehículo determinado para abrir o cerrar la caravana, comunicándole el compañero las características del vehículo y su matrícula.
- El señalista deberá mirar siempre al tráfico.
- El señalista no dejará el puesto hasta ser relevado.
- El señalista se situará a una distancia de 50-80 m de la zona de trabajo.
- Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo de modo que cuando las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.
- Si no se pudieran encontrar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Tan pronto como finalice la obra, se retirarán todos los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación.
- La retirada se realizará desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En ningún caso se invadirá el carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta



aparición y conservación. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio será reparado, lavado o sustituido.

- Al efectuar las señales con banderas rojas se utilizarán las siguientes medidas de señalización:
 - Para detener el tráfico, el señalista con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede levantar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxima.
 - Cuando se permita a los vehículos continuar la marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento del tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando al movimiento hacia delante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico.
 - Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará primero la señal de parar, agitando el banderín hasta la detención total del vehículo.
 - Cuando sea necesario llamar la atención de los conductores por medio de la bandera roja, pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el empleo de la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna roja en vez de bandera.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas:



- Caso de que la reparació en qüestió i el material acumulat juntament amb la mateixa no representi cap perill per al tràfic, podrà retirar-se la senyalització i tornar-se a col·locar al reanudar els treballs.
- En cas contrari es mantindrà la senyalització durant tot el temps que estiguin parats els treballs i durant la nit es col·locarà, a més, la senyalització addicional que se li indiqui.
- La senyalització de seguretat informativa es realitzarà conforme a les disposicions mínimes contingudes en el R.D.485/97, de 14 d'Abril, sobre senyalització de seguretat.
- Al concloure els treballs específics de l'obra, es retirarà la senyalització provisional per evitar interpretacions errònies dels conductors.
- Aquestes instruccions seran complementàries d'un curs de formació específic i obligatori per al personal d'obra que exerci aquest tipus de treballs.
- Col·locar com a senyalista a algun dels treballadors de l'obra que reuneixi les següents característiques fisiològiques:
 - Tener buena vista y buen nivel auditivo.
 - Estar permanentemente atento.
 - Tener carácter tranquilo y sentido responsable.
- La regulació i/o tall de tràfic rodant en una via oberta al trànsit, requereix de uns coneixements mínims de conducció i comportament de vehicles, per la qual cosa és molt convenient que els treballadors encarregats d'aquesta activitat estiguin en possessió del permís de conduir.

Equips de protecció col·lectiva:

- No se podrà donar començament a cap obra en la carretera en cas d'estar oberta al tràfic, si no s'han col·locat les senyals informatives de perill i de delimitació



previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad de disposición, por la instrucción 8.3.I.C. y la señalización móvil de obras aprobada.

Equipos de protección individual:

- Los señalistas deben usar siempre mono color butano o similar, casco, chaleco reflectante y bandera o paleta de señalización. En horas nocturnas deberán utilizar, además, una linterna que tenga luz normal, verde y roja, así como manguitos y polainas reflectantes. Todo este material estará certificado con la marca C.E.

10.- MAQUINARIA DE OBRA Y HERRAMIENTAS.

Todas las máquinas empleadas en la obra deben cumplir con la Declaración de Conformidad y disponer de marcado CE. Asimismo, deben disponer de manual de instrucciones y tener documentado su correcto estado de mantenimiento de acuerdo con los requisitos del fabricante y deben incluir un extintor de incendios.

Las máquinas que hayan sido fabricadas con anterioridad al 1 de enero de 1995 deberán cumplir las disposiciones establecidas en los anexos I y II del R.D.1215/1997, sobre equipos de trabajo, siendo un técnico competente u Organismo de Control Autorizado quien certifique dicho cumplimiento.

Debe facilitarse copia de los documentos citados en el apartado uno antes del inicio de la obra. Se solicitará el original, en caso de duda.

Todos los operarios irán dotados de ropa de alta visibilidad, incluyendo a los maquinistas y a los conductores de camiones cuando abandonen éstos.

Toda la maquinaria especial de obra irá provista, además de luces y dispositivo acústico de marcha atrás, de rotativo luminoso.

Los maquinistas deberán acreditar su formación antes de iniciar los trabajos propios de su especialidad. Sólo se permitirá el manejo de las máquinas que a continuación siguen a personas mayores de 18 años, responsables y con experiencia.



10.1.-MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.

10.1.1.- Riesgos más frecuentes.

Vuelco.

Atropello.

Atrapamiento.

Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

Ruido.

Polvo ambiental.

Caídas al subir o bajar de la máquina.

10.1.2.- Normas básicas de seguridad

Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antimpactos y un extintor.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Sé prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar' los riesgos por atropellos.

Sé prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras para evitar los riegos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas del tráfico.



Sé prohíbe en esta obra la realización de replanteo o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso para la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Sé prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.

10.1.3.- Equipos de protección individual.

Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

Gafas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Trajes para tiempo lluvioso.

Botas de seguridad.

Protecciones auditivas.

Botas de goma o de P.V.C.

Cinturón elástico antivibratorio.

A los operarios encargados de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.



No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

10.2.-MAQUINARIA: PALA CARGADORA

10.2.1.- Riesgos más frecuentes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina. Caídas a distinto nivel al subir y bajar de la máquina.
- Golpes. Golpes o aplastamientos por caída de objetos.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos, quemaduras y electrocuciones por manipulación en el motor.



10.2.2.- Normas básicas de seguridad.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y enbarramientos excesivos que merme la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Sé prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Sé prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Sé prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso. Es obligatorio el dispositivo acústico de marcha atrás.
- No está permitido que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Está totalmente prohibido subir personas en el cazo de la máquina.



- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado calzos de inmovilización en las ruedas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, y se trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hay que hacerlas con marchas sumamente lentas.
- Para subir o bajar, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Se subirá y bajará a la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- Antes de bajar de la máquina, se apoyará el cazo sobre el suelo.
- En los desplazamientos, el cazo debe ir próximo al suelo y recogido.
- Se cargará el cazo de manera estable para evitar caída de piedras
- No se harán ajustes con la maquinaria en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, si no es posible, hay que protegerse con guantes impermeables y gafas antiproyecciones.
- Si se manipula el sistema eléctrico por alguna causa, se desconectará el motor extrayendo la llave de contacto totalmente.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad al bajar de la máquina.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.



- Gafas de protecció contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Auriculares antirruído.
- Chalecos reflectantes.

10.3.-MAQUINARIA: EXCAVADORA; RETROEXCAVADORA.

10.3.1.- Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes. Golpes durante el movimiento de giro.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Resbalones.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Proyección de piedras sobre el operador.



10.3.2.- Normas básicas de seguridad

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad, previstos por el fabricante.

Sé prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo

La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Sé prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Sé prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Sé prohíbe en esta obra utilizar la excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Sé prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

10.3.2.1.- Normas de actuación preventiva para los maquinistas



Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba o baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, puedan provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Los caminos de circulación interna de las obras, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.



- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos ó en su defecto, se seguirán expresamente de los Técnicos responsables.
- Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas. En este sentido se tomarán especiales precauciones cuando trabajen varias máquinas a la vez dentro de un radio de trabajo reducido; es muy eficaz en estas situaciones contar con la presencia de un señalista.
- La cabina de las retroexcavadoras ha de contar con un sistema de protección antivuelco que será diseñado expresamente por el fabricante.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Las retroexcavadoras, cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán lentamente.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).



- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadoras utilizando la vestimenta sin ceñir y joyas como pulseras y anillos que puedan engancharse en salientes, controles, etc.
- Se prohíbe encaramarse a la retroexcavadora durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la retroexcavadora en marcha.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces de retroceso y dispositivo acústico de marcha atrás.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Se prohíbe expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por las retroexcavadoras en reposo.
- 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 prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- El cambio de posición de la máquina, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.



- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de un zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

10.3.3.- Equipos de protección individual.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad antideslizantes
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.



10.4.-MÁQUINA MIXTA.

10.4.1.- Riesgos:

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Vibraciones.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

10.4.2.- Medidas preventivas:

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.



- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, dispositivo acústico de marcha atrás, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina mixta, para evitar riesgos de accidentes y lesiones.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico, siempre que sea necesario.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

10.4.3.- Equipos de protección individual

- Casco de seguridad al bajar de la máquina.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Auriculares antirruído.
- Chalecos reflectantes.



10.5.-MAQUINARIA: CAMIÓN BASCULANTE.

10.5.1.- Riesgos más frecuentes

Atropello de personas (Entrada, salida, etc.).

Choques contra otros vehículos.

Vuelco del camión.

Caída (Al subir o bajar de la caja).

Atrapamientos (Apertura o cierre de la caja).

10.5.2.- Protecciones personales.

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo.

Gautes impermeables, antiabrasivos.

Botas de media caña, impermeables con suela de neopreno.

Botas de caña alta anticalóricas.

Gorros protectores del sol.

10.6.-CAMIÓN VOLQUETE.

10.6.1.- Riesgos:

- Vuelco.
- Incendio.
- Resbalones del conductor al subir a la máquina.
- Caída por el borde del talud.
- Colisiones con otros vehículos, (especialmente en marcha atrás).
- Atropellos.

10.6.2.- Medidas preventivas:

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97



- El acceso y circulación interna de camiones en las obras se efectuará según se haya previsto en la zona de obra. Es obligatorio el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalizados para ello.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. Mucho accidentes ocurren por el mal estado de barreras, pernos y cierres de las cajas de los camiones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material sobre planos inclinados, trabajos a media ladera, en rampas, en los aledaños de zanjas y similares, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta (para carga), y de expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, lo más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona en previsión de desplomes.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).

10.6.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (siempre que baje del camión).
- Botas de seguridad antideslizantes.



- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes.

10.7.-MAQUINARIA: MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

10.7.1.- Riesgos más frecuentes

Vuelco de la máquina durante el vertido.

Vuelco de la máquina en tránsito.

Atropello de personas.

Choque por falta de visibilidad.

Caída de personas transportadas.

Golpes con la manivela de puesta en marcha.

10.7.2.- Normas básicas de seguridad.

Con el vehículo cargado deben balarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. Sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del DUMPER más allá de una distancia prudencial al borde del



Desnivel, en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella. Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada puede utilizarlo.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del DUMPER.

Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

El conductor del DUMPER no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del compresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento

Preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

10.7.3.- Equipos de protección individual.

Casco de polietileno (sí existe el riesgo de golpes en la cabeza).

Protectores auditivos.

Ropa de trabajo.

Botas de seguridad

Guantes de goma o P.V.C.



10.8.-CAMIÓN DUMPER.

10.8.1.- Riesgos:

- Vuelco.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Golpes o aplastamientos por caída de objetos.
- Aprisionamientos en caso de dumper articulado.
- Electrocuciiones por contactos con líneas eléctricas.

10.8.2.- Medidas preventivas:

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- El conductor hará sonar el claxon antes de iniciar la marcha.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.
- En las maniobras en vertedero, habrá que asegurarse de que existe el cordón de material, y se seguirán las indicaciones del controlista.
- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.



- No se competirá con otros conductores.
- Bascular siempre con el vehículo parado, frenado, alineado y en posición horizontal.
- Durante la carga y descarga no se abandonará la cabina, y se mantendrá el vehículo con el freno.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- En caso de dumper articulado este sistema puede provocar un aprisionamiento. Si por alguna causa hubiera que permanecer en su radio de acción, como precaución adicional se retirará antes la llave de arranque.
- No circular ni maniobrar con el basculante levantado.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección)

10.8.3.- Equipos de protección individual:

Casco de seguridad (siempre que baje del camión).

Botas de seguridad antideslizantes.

Ropa de trabajo adecuada.

Chaleco reflectante.

10.9.-EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

10.9.1.- Riesgos más frecuentes

Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico.

Quemaduras.

Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

Caída de personas desde la máquina.



10.9.2.- Normas básicas de seguridad

No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.

La maniobra de aproximación y vertida de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

10.9.3.- Protecciones colectivas

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

Peligro sustancias calientes (peligro-fuego).

Rótulo "No Tocar, Alta Temperatura".

Sé prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

10.10.- EXTENDEEDORA.

10.10.1.- Riesgos:

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Choque con otros vehículos.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina o en la estancia en la máquina durante el extendido asfáltico.
- Vibraciones.
- Electrocuciiones por contactos con líneas eléctricas.



10.10.2.- Medidas preventivas:

- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas de colores alternativos.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

10.10.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (fuera de la cabina el conductor y los ayudantes).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero (durante el mantenimiento).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).



- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- chaleco reflectante.

10.11.- FRESADORA.

10.11.1.- Riesgos:

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Choque con otras máquinas.
- Atropellos.
- Quemaduras.
- Incendio.

10.11.2.- Medidas preventivas:

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- No depositar ningún utensilio sobre el puesto de mando del operador y las escaleras de acceso.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.
- Los peldaños, las barandillas y el puesto de mando del operador no deben estar manchados de grasa o de aceite.
- Antes de un desplazamiento por carretera, asegurarse de que la máquina cuenta con luces, banderines de señalización y otros indicadores de peligro.
- La máquina sólo debe moverse con su propio sistema de traslación.



- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de traslación de la máquina se ha parado totalmente.
- Antes de realizar cualquier reparación o trabajo de mantenimiento, hay que despresurizar las mangueras y tuberías hidráulicas.
- El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por el personal especializado.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico, debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- No subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Para subir o bajar de la máquina, utilizar las dos manos y no llevar en ellas herramientas u otros objetos.

Instrucciones de seguridad:

Antes de arrancar el motor:

- Cerciorarse de que todas las tapas y protecciones se han montado e inmovilizado adecuadamente.
- Comprobar que la máquina lleva luces que se adaptan a las necesidades del trabajo y verificar su correcto funcionamiento.
- Antes de arrancar el motor o de mover la máquina, cerciorarse siempre de que no haya nadie debajo de la misma, dentro del radio de giro de la cinta o en la zona de peligro alrededor de las ruedas.

Funcionamiento en obra:

- Antes de arrancar la máquina, el operador debe cerciorarse que no hay nadie dentro de la zona de peligro de la misma.



- Apartar todos los obstáculos de la trayectoria y de la zona de trabajo de la máquina.
- Comprobar que todos los mandos y elementos de señalización funcionan correctamente.
- Comprobar que todos los controles funcionan correctamente.
- Prohibido llevar personas o sus equipos sobre la máquina.
- Mantenerse siempre fuera del radio de acción de otras máquinas y objetos que puedan constituir un peligro.
- Utilizar siempre el puesto de mando del operador más alejado de la corriente de tráfico.

Precauciones contra el fuego:

- No transportar sobre la máquina latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gas-oil.
- Mientras se reposta combustible o cerca de las baterías, está absolutamente prohibido fumar.
- Antes de arrancar la máquina, limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y, por tanto, se deben reparar o cambiar de inmediato.
- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles, los componentes calientes del escape están correctamente instaladas.

Transporte:

- Cuando se transporte la máquina sobre góndola, remolque o plataforma de ferrocarril, para evitar que se deslice o caiga, debe amarrarla con cadenas o tensores a las orejetas dispuestas sobre el vehículo de transporte.



- Dejar en marcha la cinta transportadora hasta que esté totalmente vacía. (Durante el transporte podrían caer restos de material y provocar accidentes o causar daños a otros usuarios de la carretera).
- Para evitar daños al vehículo de transporte, apoyar el tambor de fresado sobre tablonos.
- Después de cargar e inmovilizar la máquina:
 - o Parar el motor.
 - o Quitar la llave de encendido.
 - o Comprobar la altura máxima de transporte.

Equipo de protección individual:

- Botas.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Si las circunstancias lo requieren, deben utilizarse casco, gafas y ropa de protección.
- Cuando el nivel de ruidos de la máquina sobrepase los 90 dB(A) hay que disponer y utilizar cascos de protección.
- chaleco reflectante.

10.12.- MAQUINARIA: COMPACTADORA.

10.12.1.- Riesgos más frecuentes.

Atropellos.

Colisión.

Atrapamientos.

Proyección de objetos.

Vibraciones.

Ruido.



Polvo.

Caídas de personas al subir o bajar de la cabina.

10.12.2.- Normas básicas de seguridad.

Están absolutamente prohibido anular los sistemas de seguridad.

Verificar todos los sistemas de seguridad.

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización en prevención de accidentes.

10.12.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Casco de seguridad homologado.

Protectores auditivos.

Guantes de cuero.

10.13.- MAQUINARIA: RODILLOS DE COMPACTACIÓN (LISO VIBRATORIO Y NEUMATICO).

10.13.1.- Riesgos más frecuentes.

Atropellos.

Colisión.

Atrapamientos.

Quemaduras.

Choques.

Vibraciones.

Ruido.

Vuelco.

Caídas por pendientes.

10.13.2.- Normas básicas de seguridad.

Están absolutamente prohibido anular los sistemas de seguridad.

Verificar todos los sistemas de seguridad.



Se vigilará en especial la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas así como la consistencia mínima del terreno necesaria para conservar la estabilidad.

Evitar el acceso de personas ajenas a la obra con carteles de señalización.

10.13.3.- Equipos de protección individual.

Casco de seguridad homologado

Protectores auditivos.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

10.14.- COMPACTADOR CON RODILLO VIBRATORIO.

10.14.1.- Riesgos:

- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Choque con otros vehículos.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Vibraciones.
- Quemaduras.
- Electrocuci3nes por contactos con líneas eléctricas.

10.14.2.- Medidas preventivas:

- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Está totalmente prohibido subir personas en el chasis de la máquina.



- Se comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y sistema de freno.
- Vigilar la posición del resto de la maquinaria. Mantener las distancias.
- Extremar las precauciones cuando se trabaje al borde de los taludes.
- Atención a los desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos.
- En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, se seleccionará ésta con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambiar en marcha. El compactador lleva una reductora, no una caja de cambio, y se corre un grave peligro si hace esa operación.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

10.14.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Protectores antirruídos.
- Chaleco reflectante.

10.15.- COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS.

10.15.1.- Riesgos:

- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.



- Choque con otros vehículos.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Electroclusiones por contactos con líneas eléctricas.

10.15.2.- Medidas preventivas:

- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que la máquina esté parada.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Está totalmente prohibido subir personas en el chasis de la máquina.
- Vigilar la posición del resto de la maquinaria. Mantener las distancias.
- Extremar las precauciones cuando se trabaje al borde de los taludes.
- Atención a los desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.



- Calzado de seguridad antideslizante.
- Protectores antirruidos.
- Chaleco reflectante.

10.16.- MAQUINARIA: MOTONIVELADORA

Características: Vehículo compuesto por un chasis automotriz, dispuesto sobre cuatro o seis ruedas, con un eje portante delantero que permite inclinar el plano de rodamiento en función de las necesidades una cuchilla posterior que se activa sobre el terreno por medio de una articulación pluridireccional, permitiendo realizar tareas finas de desbroce, nivelación y refino, desplazamiento de material en cordón, ataluzado, excavación de zanjas en V, excavaciones de canal en fondo llano, limpieza de arcenes, formación y perfilado de taludes, mantenimiento de carreteras, pistas etc.

10.16.1.- Riesgos más frecuentes

- Vuelcos. Choques
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Protección por rotura de pieza.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas.
- Vibraciones Lesiones de columna y renales
- Atropellos.
- Cortes.
- Aplastamientos.
- Caídas a distinto nivel al subir y bajar de la máquina.
- Electrocuciiones por contactos con líneas eléctricas.

10.16.2.- Normas básicas de seguridad.

- La profesionalidad del maquinista es pieza importantísima



- En la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, la distancia de la parte más saliente de la maquina al tendido, será como mínimo de 5 metros. si la línea esta enterrada, se mantendrá una distancia de seguridad de 1 metro
- No trabajar en pendientes que superen el 30 %
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de la cabina de un salto de espaldas a la misma y con los pies juntos, y, continuará saltando de igual forma hasta llegar a la zona de seguridad.
- No se transportaran pasajeros.
- La maquina tendrá el motor parado cada vez que el conductor deba abandonar la cabina.
- La zona de trabajo de la maquina estará acotada y balizada.
- La maquina, será portadora de la documentación para su mantenimiento y conservación.
- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- Extremar las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, se circulará siempre con precaución, con la cuchilla elevada y sin sobrepasar el ancho de la máquina.
- Al parar, bajar el escarificador y cuchilla al suelo. Situar ésta sin sobrepasar el ancho de la máquina.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Para subir o bajar, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tala función, para evitar lesiones de caída.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.



- No se saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

10.16.3.- Equipos de protección individual.

- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco para salida fuera de la cabina. Gafas de rejilla metálica.
- Guantes
- Faja, Cinturón antivibratorio, Cojín absorbente de vibraciones
- Mascarilla autofiltrante para trabajos con polvo. Casco de seguridad al bajar de la máquina.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio
- Chalecos reflectantes.

10.16.4.- Protecciones colectivas.

Cabina FOPS y ROPS

Extintor de nieve carbónica (mínimo de 5 Kg) Elementos de limpieza para el parabrisas.

10.17.- MAQUINARIA: CAMIÓN GRÚA.

10.17.1.- Riesgos más frecuentes

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Golpes de la carga.



- Golpes.
- Atrapamientos y aplastamientos por caídas de la carga
- Vuelco del camión.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Electrocuciiones por contactos con líneas eléctricas.

10.17.2.- Normas básicas de seguridad

- Antes de iniciar maniobras de descarga, se instalarán calzos, inmobilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Sé prohíbe expresamente, sobrepasar la carga admisible.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida. Si no fuese posible, las maniobras estarán dirigidas por un señalista.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán el 20%.
- Sé prohíbe arrastrar cargas.
- Las cargas se guiarán con cabos de gobierno.
- Sé prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m. y bajo cargas suspendidas.
- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- Prestar especial atención a los amarres, comprobando que los elementos a izar están totalmente liberados.



- Actuar de acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable.
- Si se transporta carga se debe sujetarla convenientemente.
- Cuerdas, cables y eslingas, deben estar en buen estado y ser revisados periódicamente. Ante una emergencia no improvisar eslingas.
- Nunca la carga pasará por encima de los trabajadores.
- No dejar cargas suspendidas más que el tiempo necesario para realizar la maniobra.
- Antes de manejar la grúa el camión debe estar perfectamente estabilizado usando para ello los gatos convenientemente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, situar las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, comprobar la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extremar precauciones.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.
- Prestar atención a la estabilidad en el transporte y gálibos.
- Circular con la grúa recogida y anclada.
- Cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas, hay que asegurarse de que los movimientos de la grúa no puedan sobrepasar la zona de seguridad.
- Extreme las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.



10.17.3.- Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Calzado para conducción.
- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad antideslizantes.
- chaleco reflectante.

10.17.4.- Protecciones colectivas.

Se respetarán las señales de tráfico interiores de la obra.

El personal ajeno a este trabajo en particular se mantendrá alejado de la zona de maniobralidad del camión.

10.18.- GRÚA AUTOPROPULSADA.

10.18.1.- Riesgos:

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplomes de la estructura en montaje.
- Caídas al subir y bajar de la máquina.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Desplomes de la carga.
- Colisiones.



- Contactos con líneas eléctricas

10.18.2.- Medidas preventivas:

- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista, estas operaciones pueden acarrear accidentes graves.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante de la pluma en función de la extensión del brazo.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo de la grúa esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular) con el camión a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno.
- Mantener las distancias de seguridad que marca el plano 3.5. hoja 1 de 2 “ Interferencias. Normas y Distancias de Seguridad “ en función de la línea eléctrica aérea.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros (como norma general).
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.



- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Comprobar diariamente la estabilidad de la grúa
- La persona encargada del manejo de la grúa deberá estar en posesión del carnet de gruista.
- Se prohíbe trabajar bajo condiciones meteorológicas adversas de fuertes lluvias o vientos.
- El personal encargado de los trabajos de manipulación de cargas deberá realizar la revisión diaria, antes de comenzar los trabajos, de los elementos de carga (cables, eslingas, pinzas,...).

10.18.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los conductores de los mismos.
- chaleco reflectante.

10.19.- BOMBA DE HORMIGÓN AUTOPROPULSADA.

10.19.1.- Riesgos:

- Vuelco de la máquina.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Proyecciones de objetos.
- Atropellos.
- Atrapamientos



- Caída de personas desde la máquina.
- Rotura de la tubería o de la manguera.
- Proyecciones, atrapamientos y golpes con la manguera en el hormigonado con bomba.
- Electrocutaciones por contactos con líneas eléctricas.

10.19.2.- Medidas preventivas:

- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- Para bombear, se situará el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Se anclarán debidamente los tramos de la bomba antes de reemprender la marcha.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos, por lo que se extremarán las precauciones.
- Al hormigonar cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Se vigilará los empalmes de la manguera y el estado de las tuberías, así como la presión del circuito hidráulico.
- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.
- Tanto en la limpieza con agua, como en el trabajo con la bomba, no se permite la aproximación a las líneas eléctricas.



- Se extremarán las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.
- Es obligatorio el uso de casco durante el hormigonado.

10.19.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad
- chaleco reflectante.

10.20.- MAQUINARIA: CAMIÓN CUBA.

10.20.1.- Definición.

Es la máquina que se utiliza para el depósito del betún asfáltico, con el que se regará posteriormente con la manguera. El betún se almacena a altas temperaturas, cuando se calientan los líquidos, la cisterna debe estar alejada del personal, de motores en marcha, de llamas y de cualquier circunstancia que pueda desencadenar su inflamación.

10.20.2.- Riesgos más frecuentes

- Vuelco.
- Atropellos.
- Quemaduras.
- Salpicaduras.



- Dermatitis por alquitranes.
- Proyecciones en los ojos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Electroclusiones por contactos con líneas eléctricas.

10.20.3.- Normas básicas de seguridad

Las zonas de trabajo estarán acotadas.

El trabajador que maneja la barra espaciadora debe tener mucha precaución para no rociar al personal que está en las cercanías. Debe apuntar la manguera hacia abajo y nunca hacia arriba o en horizontal.

Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.

Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.

El conductor hará sonar el claxon antes de iniciar la marcha.

Dadas las características de la carga extremar las precauciones de estabilidad en itinerarios peligrosos.

Si la cuba lleva dispositivo de corte de riego, se usará al cruzarse con otros vehículos.

Situar los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando se circule por vías públicas, obligado cumplimiento del código de circulación vigente.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, situar las ruedas delanteras contra talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.



En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

10.20.4.- Protecciones personales

- Guantes impermeables.
- Botas de seguridad. Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropas de trabajo. Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (siempre que baje del camión).
- chaleco reflectante.

10.21.- CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS.

10.21.1.- Riesgos:

- Accidente de tráfico
- Golpes con otros vehículos del extendido
- Atrapamientos por o entre objetos
- Vuelcos y atropellos
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Electrocuci3n
- Quemaduras
- Incendios
- Exposici3n a sustancias t3xicas
- Daños al entorno



10.21.2.- Medidas preventivas:

- El conductor deberá comunicar a su jefe directo de forma inmediata toda anomalía y/o deficiencia que detecte en su máquina, vehículo o lugar de trabajo.
- Cumplir las instrucciones del libro de mantenimiento para la conservación de su máquina.
- Pasar la I.T.V. y cumplir las recomendaciones exigidas.
- Comprobar diariamente los órganos importantes de su vehículo (frenos, dirección, luces, mantenimiento, etc).
- No transportar personal sin no está autorizado.
- Cumplir las normas del Código de Circulación y Seguridad Vial.
- Recordar que se transporta un producto peligroso y que en caso de derrames debe aislar del tráfico la zona de vertido.
- Si no está regando, debe permanecer en la zona asignada.
- El riego ha de hacerse en la zona indicada y las maniobras en los puntos asignados.
- No manipular ningún órgano en movimiento sin los motores parados.
- Todos los órganos que puedan cortar, pinchar o golpear deberán estar protegidos con carcasas.
- No sobrepasar la distancia de seguridad a los bordes de los taludes.
- Antes de iniciar el riego, se debe asegurar que la zona esté despejada.
- Subir y bajar de cara al vehículo por los accesos previstos y mantenerlos limpios de grasa, aceite y barro.
- Cumplir las instrucciones recibidas sobre las posturas de trabajo.
- Puesto de conducción y mando de riego adaptados a la persona.
- No realizar ningún trabajo sobre el tanque regador a menos de 5 m. de una línea eléctrica aérea y esperar a recibir órdenes del jefe de su tajo.



- Evitar que el betún llegue a la piel, usar prendas que cubran totalmente el cuerpo.
- Si el betún caliente toca la piel, enfriar la zona afectada con agua o con el método indicado por el médico. No usar disolvente para quitar el betún de la zona quemada.
- Asegurarse del buen funcionamiento de los medidores de temperatura de la caldera y conocer el punto de inflamación del betún.
- Extintores revisados en las máquinas y vehículos.
- Situarse en el lado de donde viene el viento (lado de barlovento de las calderas y boquillas de riego).
- Bajar las boquillas para reducir las salpicaduras del betún de riego.
- Poner una pantalla al colector de las boquillas por el lado del tráfico.

10.21.3.- Equipos de protección individual:

- Uso obligatorio de cinturón de seguridad del vehículo.
- Guantes de trabajo varios.
- Calzado antideslizante.
- Faja protección del tronco.
- Ropa de trabajo con mangas bajadas y cuello cerrado.
- Guante de manguito largo.
- Mandil de cuero.
- Botas cerradas que impidan que el betún llegue a la piel.
- Protección de cara y ojos (pantallas y gafas).
- Mascarilla con filtro adecuado.



- Chaleco reflectante.

10.22.- MAQUINARIA. CAMIÓN HORMIGONERA

10.22.1.- Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída de personas desde el camión. Caída del operario al bajarse de la máquina.
- Golpes en el manejo de las canaletas.
- Golpes por el cubilete del hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Resbalones.
- Golpes con las canalones de descarga.
- Colisiones.

10.22.2.- Normas básicas de seguridad

- Las rampas de acceso al tajo no superarán el 20% de pendiente en prevención de atoramiento o vuelco.
- La limpieza de la cuba y canaletas se realizará en los lugares señalados en los planos para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista.



- Los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- La limpieza del camión hormigonera se realizará en lugares adecuados.
- Las operaciones de vertido y bombeado de hormigón se efectuarán manteniéndose una distancia mínima de 2 m a los pozos de registro o bordes de talud.
- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuarán según se indique.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás

10.22.3.- Protecciones personales

- Botas impermeables de seguridad.
- Mandil impermeable. Guantes impermeabilizados.
- Calzado para la conducción de camiones.
- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Chaleco reflectante.



10.23.- MAQUINARIA DE OBRA: VIBRADOR

10.23.1.- Riesgos más frecuentes.

Descargas eléctricas.

Caídas desde altura durante su manejo.

Caídas a distinto nivel del vibrador.

Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

Vibraciones.

10.23.2.- Normas básicas de seguridad.

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

10.23.3.- Protecciones personales recomendables

Ropa de trabajo.

Casco de polietileno.

Botas de goma.

Guantes de seguridad.

Gafas de protección contra salpicaduras.

10.24.- MAQUINARIA DE OBRA: DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

10.24.1.- Riesgos más frecuentes

Atrapamientos y golpes.

Sobreesfuerzos.

Cortes por el manejo de la máquina y sustentación de redondos.

Contactos eléctricos en manejo maquinaria.



10.24.2.- Normas básicas de seguridad.

La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en la zona destinada a acopio y taller de ferralla.

Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla.

Tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas.

La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta enterrada o protegida, para evitar los deterioros por roce o aplastamiento.

Se adherirán a la máquina las siguientes señales:

"Riesgo eléctrico"

"Peligro: Atrapamiento"

Se acotará, mediante señales de peligro y balizamiento, la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado.

La descarga de la dobladora y su ubicación in situ" se realizara suspendiéndola de la grúa en cuatro puntos.

Se instalará en torno a la dobladora un entablado de madera de 5 cm. de espesor (tablón), sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m

10.24.3.- Protecciones personales

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo.

Botas de seguridad, con puntera y plantilla reforzadas.

Guantes de seguridad.

Mandil de cuero.

Cinturón portaherramientas.

Gafas anti-impactos.

10.25.- MAQUINARIA: RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

10.25.1.- Riesgos más frecuentes

Atropello.

Caída por pendientes.

Vuelco.

Choque con otros vehículos.



Incendio y quemaduras.

Ruido.

Vibraciones.

10.25.2.- Normas básicas de seguridad.

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina, de acuerdo con el manual del fabricante.

Empleo de la maquina por personal autorizado y cualificado.

Prohibición de transportar personal en la máquina.

Consideración del terreno donde se encuentra la máquina actuando.

No se funcionará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

10.25.3.- Protecciones colectivas

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina

Señales luminosas y acústicas de marcha atrás.

10.25.4.- Protecciones personales

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

Cinturón elástico antivibratorio.

Protectores auditivos y gafas de protección polvo.

10.26.- MAQUINARIA: SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

10.26.1.- Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo nivel.

Atrapamientos entre objetos.

Aplastamiento de manos por objetos pesados.

Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.

Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.



Quemaduras.

Contacto con la energía eléctrica.

Proyección de partículas.

10.26.2.- Normas básicas de seguridad

En todo momento los tajos limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Sé prohíbe expresamente la utilización en esta obra de máquinas de soldadura sin protección eléctrica diferencial.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Normas de prevención de accidentes para los soldadores.

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 mire directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.



Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo evitará tropiezos y caídas.

No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar soldadura.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a partir de cinta aislante.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme.

Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Cerchiórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bordes de conexión.

Utilice aquellas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas.

10.26.3.- Equipos de protección individual.

Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.

El moldesoldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Polainas de cuero.

Mandil de cuero.

Cinturón de seguridad.



10.27.- MÁQUINA PINTADORA DE MARCAS VIALES.

10.27.1.- Riesgos:

- Vuelco de la máquina.
- Atropellos.
- Atrapamiento (mantenimiento).
- Golpes por objetos.
- Fallo humano (maniobras incorrectas).
- Los derivados del tráfico en carretera.
- Los derivados de trabajos o maquinaria de su entorno.
- Choque con otros vehículos.
- Electrocuciiones por contactos con líneas eléctricas.

10.27.2.- Medidas preventivas:

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista en los trabajos, en prevención de los riesgos por impericia.
- No se permite la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Los bordes laterales de esta máquina, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados convenientemente.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la máquina cuando esté en movimiento.
- Antes de iniciar el pintado de marcas viales, se procederá al replanteo exacto de las líneas a ejecutar, con el fin de que puedan ser seguidas por el rodillo guía, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Se prestará especial atención a las evoluciones del tráfico durante los trabajos de pintura de marcas viales. Para ello se señalizará la zona de influencia de la



máquina, y se dispondrán los operarios auxiliares necesarios para ordenar el tráfico en ambos sentidos.

10.27.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- chaleco reflectante.

10.28.- MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO.

10.28.1.- Riesgos:

- Vuelcos del vehículo.
- Atropello de personas.
- Colisiones por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la impericia del conductor.

10.28.2.- Medidas preventivas:

- El operario encargado del manejo del dumper, será especialista en este tipo de vehículo.
- Previamente al inicio de los trabajos deberá confirmarse el estado de neumáticos, frenos y mecanismo hidráulico.



- No deberá cargarse el cubilote del dumper por encima de la carga máxima admisible, evitando conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales por falta de visibilidad.
- Cuando se circule por vías urbanas deberán respetar las señales de tráfico.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre el dumper.
- Se instalarán topes final de recorrido de los dumperes ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los “colmos” del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir dumperes a velocidades superiores a 20 km hora.
- Los dumperes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.

10.28.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo y de tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- chaleco reflectante.



10.29.- PLATAFORMA ELEVADORA.

10.29.1.- Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos y herramientas desde altura.
- Aplastamiento por caída de materiales.
- Atrapamientos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Contactos eléctricos.
- Vuelco.

10.29.2.- Medidas preventivas:

- Se manejarán por personal especializado.
- Se utilizarán sistemas estabilizadores.
- Se mantendrá en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Los trabajos de mantenimiento se realizarán por personal especializado.
- Los elementos se inmovilizarán durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de descarga.
- En la plataforma existirá una placa que indique la carga máxima admisible.
- El peso de la plataforma y el personal, junto con las herramientas o materiales que se vayan a utilizar, no superarán la mitad de la carga máxima admisible a la altura máxima de elevación.



- La plataforma de trabajo tendrá dimensiones y protecciones reglamentarias, su suelo debe ser horizontal y de material antideslizante.
- No se superará la altura máxima reglamentaria.

10.29.3.- Equipo de protecciones individuales:

- Casco.
- Arnés.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Chaleco reflectante.

10.29.4.- Equipo de protecciones colectivas:

- Barandilla (3 niveles).

10.30.- MAQUINARIA DE OBRA: MESA DE SIERRA CIRCULAR.

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidentes, que suele utilizar cualquiera que la necesite. Se procurara en esta obra limitar el uso de esta maquinaria solamente al personal que este expresamente autorizado.

10.30.1.- Riesgos más frecuentes.

Cortes.

Golpes por objetos.

Atrapamientos.

Proyección de partículas.

Emisión de polvo.

Contacto con la energía eléctrica.



10.30.2.- Normas básicas de seguridad

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 estén 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 protectora del corte.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

El mantenimiento de las mesas de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos 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.

Sé prohíbe 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 aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas 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 a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco

Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Vigilante de Seguridad.

Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Vigilante de Seguridad.



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, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Vigilante de Seguridad 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.

10.30.3.- Equipos de protección individual.

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

Guantes de cuero.

Mascarillas de protección contra el polvo.

Gafas contra impactos.

10.31.- SIERRA CIRCULAR.

10.31.1.- Riesgos:

- Cortes o amputaciones.
- Atrapamientos con la correa de transmisión.
- Golpes de la madera por retroceso de ésta.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Electrocutión.



10.31.2.- Medidas preventivas:

- La utilización de la sierra la hará sólo personal autorizado.
- Se comprobará que el apoyo de la sierra sea estable y horizontal.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará que:
 - La sierra dispone de carcasa de protección regulable que reduzca al mínimo la zona de corte.
 - La sierra dispone de cuchillo divisor, perfectamente alineado con el disco y del mismo espesor.
 - El disco, en su parte inferior está totalmente protegido.
 - El disco no está fisurado, rajado, o le falta algún diente. Debe estar bien afilado.
- Se extraerán todos los clavos, o partes metálicas, de la madera, antes de empezar a cortarla.
- Se utilizarán empujadores adecuados que alejen las manos del punto de corte, principalmente cuando se trate de piezas pequeñas o finales de piezas.
- Antes de poner la máquina en funcionamiento se comprobará que está conectada a tierra.
- Se utilizarán los equipos de protección individual necesarios: casco, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas de protección, etc.

10.31.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.



- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablonos).
- Chaleco reflectante.

10.32.- MAQUINARIA: COMPRESOR.

10.32.1.- Riesgos más frecuentes

- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Vuelco.
- Atrapamiento entre objetos. Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Otros.

10.32.2.- Normas o medidas preventivas tipo.

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 mts. (Como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- 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.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de



arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 mts. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelados sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosión.



- Las carcassas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.

10.32.3.- Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Taponcillos para oídos.
- Guantes de goma o P.V.C.

10.33.- MARTILLOS NEUMÁTICOS, ROMPEDORES Y TALADRADORES.

10.33.1.- Riesgos:

- Golpes por desprendimientos bruscos de la manguera.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desplomes del terreno.
- Vibraciones.
- Quemaduras.



- Ruido.
- Electroclusiones por contactos directos e indirectos.

10.33.2.- Medidas preventivas:

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Montar plataformas de trabajo para evitar caídas.
- El personal que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

10.33.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auriculares.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad.



- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

11.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.

11.1.-HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES EN GENERAL

11.1.1.- Riesgos:

- Proyección de partículas sobre el operador.
- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Vibraciones.
- Ruidos.

11.1.2.- Medidas preventivas:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar tienen que estar siempre protegidas por doble aislamiento.
- Todo el personal que use una máquina deberá disponer de una autorización para su manejo.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la



observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda "NO CONECTAR, EQUIPO O MAQUINA AVERIADA". Si usted se encuentra un letrero de este tipo en una máquina, no proceda a retirarlo sin informarse antes de las condiciones en las que se encuentra la máquina.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, combustibles, etc.), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- En prevención de riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.



- Siempre que sea posible, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramientas a utilizar, se hará mediante clemas protegidas con su correspondiente carcasa anti-contacts eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para evitar riesgos de tropiezos o corte del circuito de presión.
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.
- Las máquinas fijas se instalarán en lugares de buen firme, llanos y libres de obstáculos.
- Se prohíbe expresamente trabajar con máquinas que no cuenten con los dispositivos de seguridad diseñados por el fabricante, así como desprovistos de los equipos de protección individual que para cada máquina o situación de trabajo aconseja el fabricante.

11.1.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auriculares.
- Taponcillos para oídos.



- Guantes de cuero.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

11.2.-HERRAMIENTA ELECTRICA EN GENERAL

En este apartado se considera globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma genérica.

11.2.1.- Riesgos más frecuentes

Cortes.

Quemaduras.

Golpes.

Proyección de fragmentos.

Caída de objetos.

Contacto con la energía eléctrica.

Vibraciones.

Ruido.

11.2.2.- Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquinas - herramientas estarán protegidas por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.



Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Vigilante de Seguridad para su reparación.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a IC.

Red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico genera de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas - herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 v.

Sé prohíbe el uso de máquinas - herramientas al personal no autorizado para evita accidentes por impericia.

Sé prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

11.3.-PEQUEÑAS HERRAMIENTAS MANUALES.

11.3.1.- Riesgos más frecuentes

Golpes en las manos y los pies.

Cortes en las manos.

Proyección de partículas.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

11.3.2.- Normas básicas de seguridad.

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se almacenaran en lugares adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.



11.3.3.- Equipos de protección individual.

Cascos de seguridad homologados.

Botas de seguridad.

Guantes de cuero o P.V.C.

Ropa de trabajo.

Gafas contra proyección de partículas.

Cinturones porta-herramientas.

11.4.-ESCALERAS DE MANO.

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Deben impedirse en la obra.

11.4.1.- Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Caídas al vacío.

11.4.2.- Normas básicas de seguridad.

- a) De aplicación al uso de escaleras de madera.



- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
 - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante que las preserven de las agresiones de la intemperie.
 - Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- C) De aplicación al uso de escaleras de tijera.
- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".
 - Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura máxima.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
 - Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.



- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:
- Sé prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Sé prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. Sobre las escaleras de mano.
- Sé prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Sé prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- No se suplementarán escaleras con uniones soldadas; se utilizarán los dispositivos industriales fabricados para tal fin.



- Todas las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- La longitud de las escaleras a utilizar superará como mínimo en 90 cm la altura a salvar.
- Se prohíbe transportar pesos, a mano o al hombro, iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos operarios o más.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano, sobre objetos o lugares poco firmes que puedan mermar la estabilidad.

11.4.3.- Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Botas impermeables de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- chaleco reflectante.

11.5.-PUNTALES

Este elemento auxiliar es manejado bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.



11.5.1.- Riesgos más frecuentes

Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.

Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.

Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.

Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.

Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).

Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.

Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).

Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.

Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

11.5.2.- Normas básicas de seguridad.

Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

Sé prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los extremos:

El conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

Se prohíbe expresamente en esta obra la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.

Los puntales de tipo telescopio se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

Los tabloncillos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad. El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

Sé prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.



11.5.3.- Normas básicas de seguridad para el uso de puntales de madera

Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.

Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

Sé prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.

Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

11.5.4.- Normas básicas de seguridad para el uso de puntales metálicos

Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para el apoyo y clavazón.

11.5.5.- Equipos de protección individual.

Casco de polietileno.

Ropa de trabajo

Guantes de cuero.

Cinturón de seguridad.

Botas de seguridad.

Las propias del trabajo en el que se empleen puntales.

11.6.-ANDAMIOS EN GENERAL

11.6.1.- Riesgos más frecuentes.

Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)

Caídas al mismo nivel

Desplome del andamio.

Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).

Golpes por objetos o herramientas.



Atrapamientos.

Otros.

11.6.2.- Normas básicas de seguridad.

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo atenderán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamientos o vuelco.

Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tabloneros que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

Sé prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Sé prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

Sé prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Sé prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Sé prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio, el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.



Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), y que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra.).

11.6.3.- Equipos de protección individual.

Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

Botas de seguridad.

Calzado antideslizante (según caso).

Cinturón de seguridad.

Ropa de trabajo.

Trajes para ambientes lluviosos.

11.7.-ANDAMIOS TUBULARES.

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el metálico tubular se instalará con todos los sistemas de seguridad que lo hace (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasa anclaje de los tablones, etc.), de otro modo, se optará por otro tipo de soluciones auxiliares.

11.7.1.- Riesgos más frecuentes

- Caídas de objetos.
- Sobre esfuerzos.
- Caídas a distinto nivel durante el montaje y desmontaje.
- Caídas al mismo nivel.



- Golpes y atrapamientos por objetos o herramientas en manipulación.
- Golpes por caídas de objetos o materiales desde niveles superiores.
- Golpes y aplastamientos por caída de cargas en el izado o de elementos de montaje.
- Otros.

11.7.2.- Normas básicas de seguridad

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrece 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 atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, media abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondiente
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, por los fabricantes.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.



- Las plataformas de trabajo tendrá montada 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 las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonos 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 complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Sé prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Sé prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, sin antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.



- Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Sé prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montaran a una distancia igual o inferior a 30 cm. del parámetro vertical en que se trabajo.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los parámetros verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o parámetros.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Sé 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.
- Se dispondrán los medios auxiliares necesarios como pasarelas, plataformas elevadoras, escaleras, etc., para acceder al lugar de trabajo en condiciones de seguridad.
- Está prohibido trepar por tubos, bastidores, tablonces sueltos o cualquier otro medio inseguro.



- Cuando en los trabajos a realizar no se pueda disponer de protecciones colectivas se utilizará arnés con elemento de amarre anclado a un punto fijo.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida de todos los elementos de estabilidad.
- No se permitirá el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de diversos materiales, etc.
- Los tablonos o chapas que forman el piso de los andamios tubulares, tendrán una anchura de 60 centímetros como mínimo. Se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso.
- Todo el contorno de los andamios que ofrezca peligro de caída a partir de 2 metros de altura, será protegido por sólidas y rígidas barandillas de 0,90 metros de altura sobre el nivel de la superficie de trabajo y el hueco existente entre el rodapié de 0,10 metros de altura y la barandilla estará protegida por una barra horizontal intermedia.
- Los elementos que componen los andamios metálicos deberán estar bien ensamblados, estando convenientemente arriostrados entre sí, y anclados a la fachada o elementos resistentes.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad.
- Los arriostramientos o anclajes, nunca se efectuarán a tuberías de desagües, tubos de gas, remates de chimeneas u otros elementos poco firmes e inadecuados para el anclaje de los andamios.
- No se retirarán barandillas, redes u otras protecciones para la entrada o salida de materiales. Cuando sea imprescindible retirar momentáneamente esas protecciones, se repondrán al terminar la operación y mientras tanto se utilizará el equipo de protección individual anticaídas.



- Se suspenderá el trabajo en presencia de vientos fuertes y/o lluvias intensas.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y ordenado.
- Se revisará el estado de las herramientas y medios auxiliares que se han de utilizar, separando o desechando los que no reúnan buenas condiciones.
- Las eslingas, cables, cadenas o cualquier otro medio de suspensión de la carga siempre estarán en buen estado.
- La carga se amarrará de forma que no puedan producirse desplazamientos o caídas durante el izado. Utilice doble eslinga para izar barras, tablones o puntales.
- Estos trabajos requieren obligatoriamente, a parte del arnés anticaídas, el uso de casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, y calzado de seguridad.

11.7.3.- Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.

“ESTABILIDAD”

La estabilidad de los andamios se basa en la relación entre la altura máxima y el lado menor de base, viniendo dada tanto para sencillos como dobles por:

Andamios Fijos: Estabilidad = H/L menor < 5



Andamios Móviles: Estabilidad = H / L menor < 4

Si se superan estos valores el andamio debe ser arriostrado.

La altura H se entiende desde la parte superior del último tramo. Si sobre este tramo se sitúa la plataforma de trabajo, es necesario dotar a la misma de sus suplementos de altura que cubran su perímetro.

11.8.-ENCOFRADO VERTICAL. SISTEMAS TREPANTES

11.8.1.- Montaje de trepado con consola y encofrado movidos conjuntamente

Es el montaje correspondiente a la segunda descripción realizada anteriormente relativa a los sistemas de trepado convencionales en el caso particular de consola trepante con trepado interior.

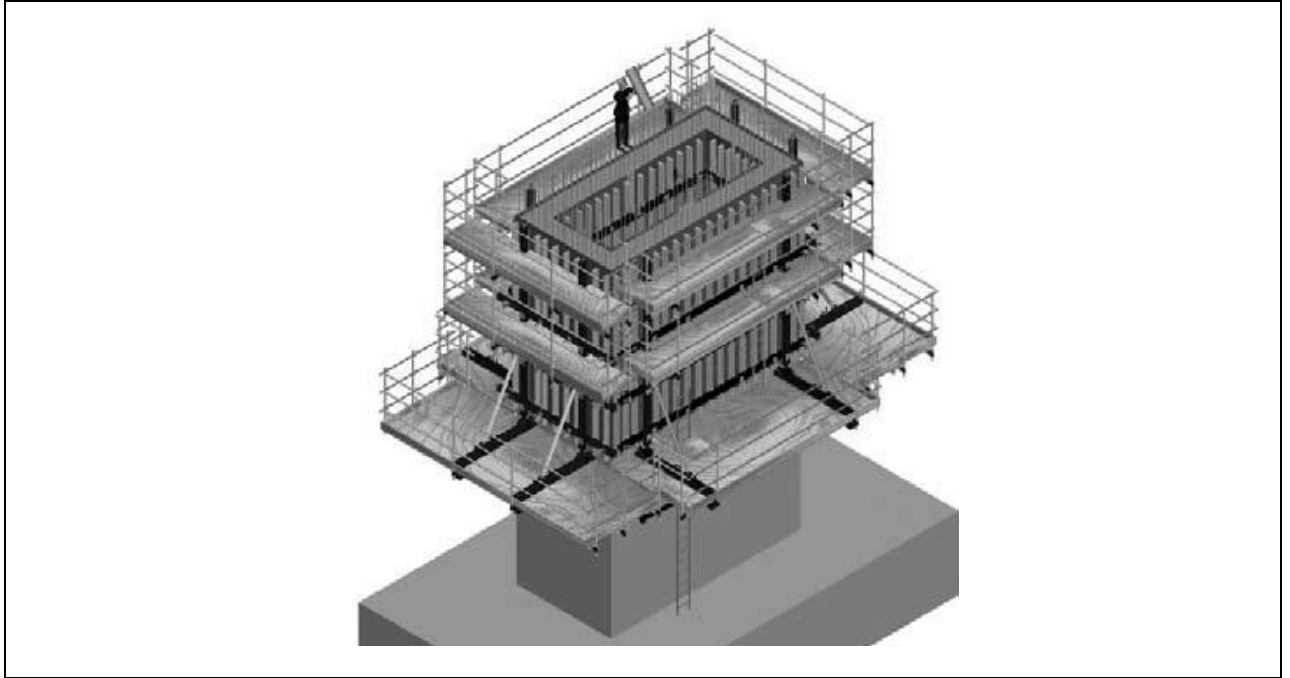
Fase 1

Se acaban de colocar las barras roscadas, tuercas placa y cierres laterales según planos de montaje. Hormigonado.

Fraguado del hormigón.

Se retranquea/desplaza un paño la distancia mínima indispensable para la colocación de los encajes en los conos.

Se colocan los encajes en los conos uniéndolos mediante el tornillo del cono

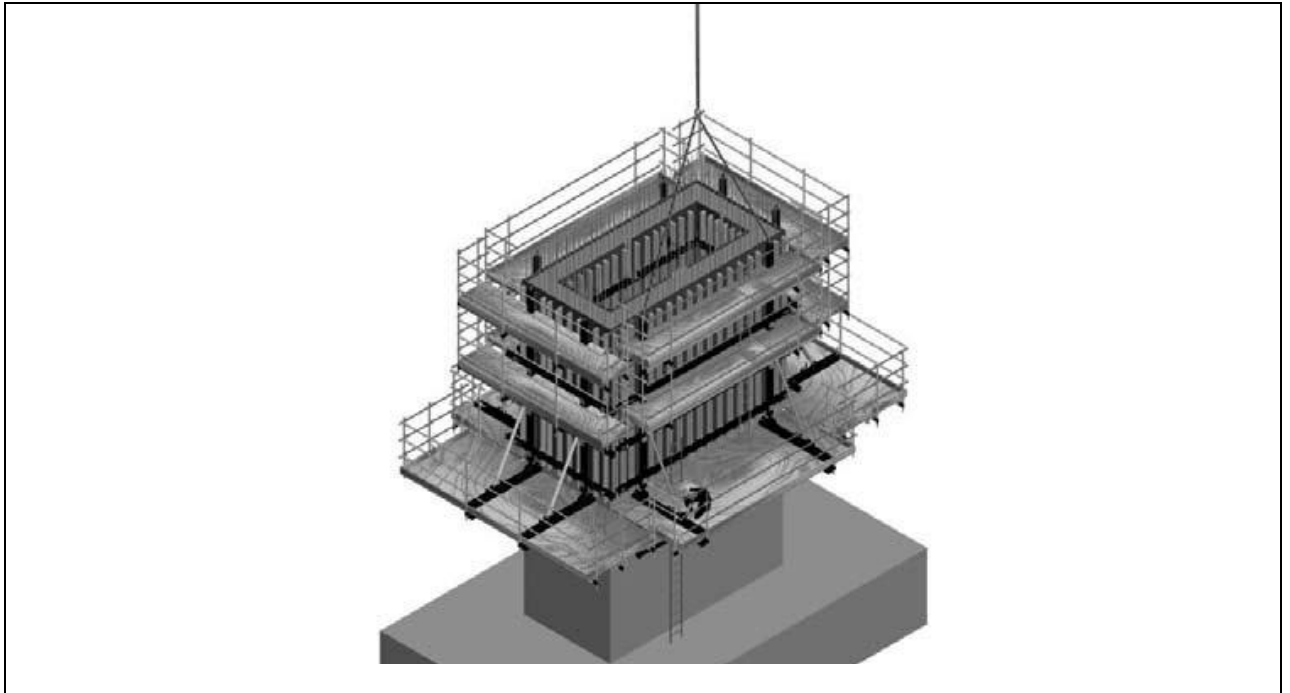


Fase 2

Se colocan los medios auxiliares reglamentarios de elevación en los grilletes de izado vela de los paños del sistema de trepa exterior y se unen al medio de mecánico de elevación de cargas.

Se actúa sobre el retranqueo/carro de desplazamiento y los tensores/tornapuntas para separar los paños exteriores.

Si no dispone de bloqueo automático se deberá fijar la posición del carro para evitar movimientos fortuitos debidos al empuje del viento.

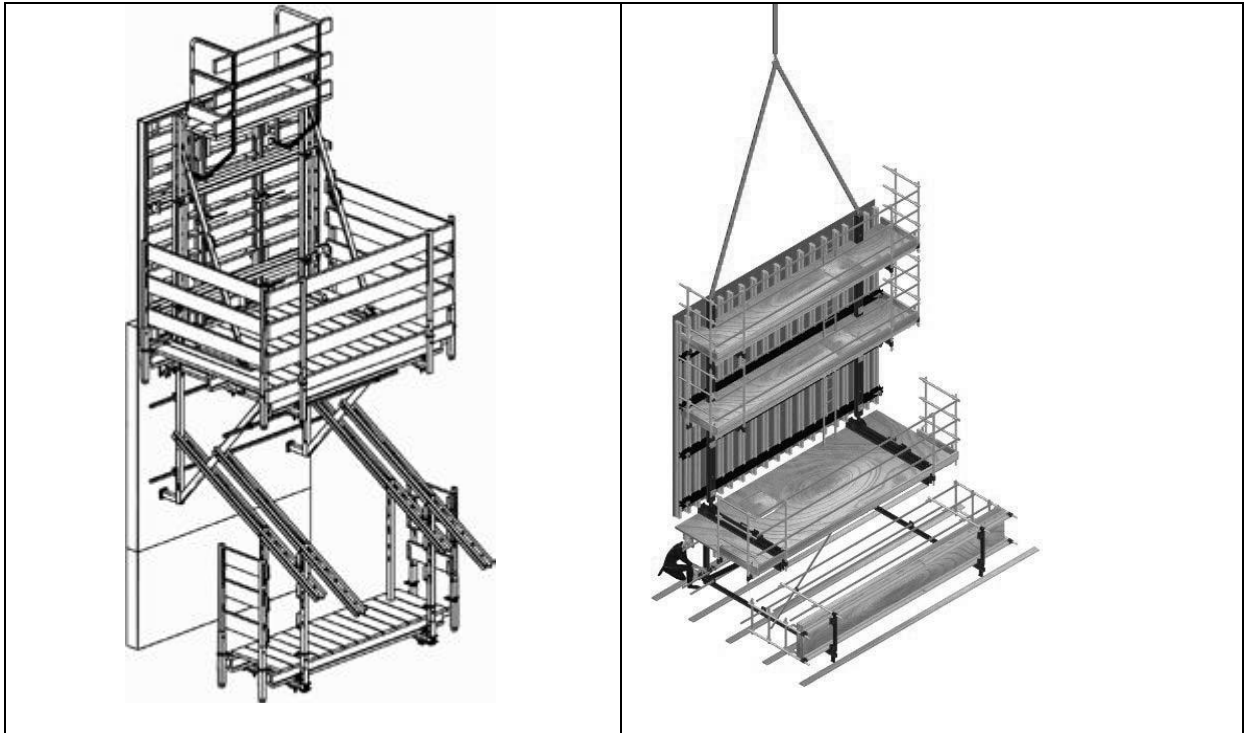


Fase 3

Se posiciona la plataforma inferior/consola trepante inferior horizontalmente.

Se quitan los bulones de unión entre el sistema de trepado exterior y los conos de los paños, u otros mecanismos según el sistema.

Se desciende el sistema de trepa hasta el punto de unión con la plataforma inferior/consola trepante inferior, a no ser que se pueda montar con seguridad sin mover la consola trepante o plataforma inferior.

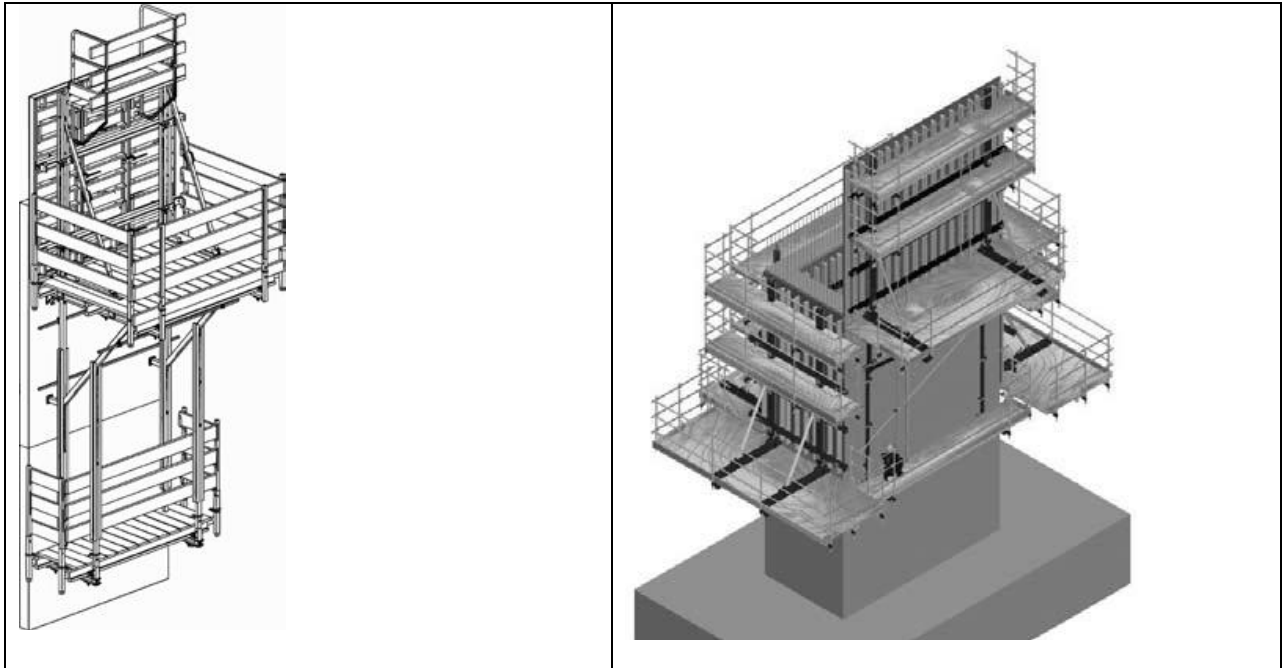


Fase 4

Se eleva el sistema de trepa hasta posicionarlo en los conos del siguiente nivel.

Se accede a la plataforma intermedia y se colocan bulones entre las consolas y los conos u otro tipo de seguro, según el sistema.

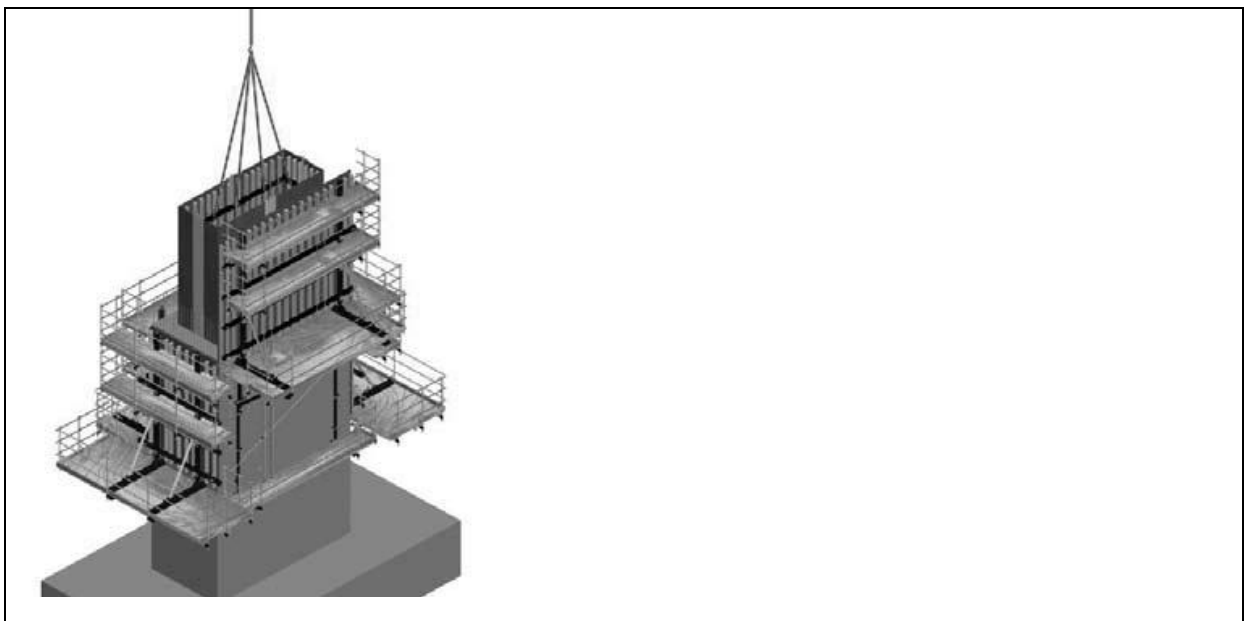
Se coloca la escalera inferior entre la plataforma inferior y la plataforma intermedia.



Fase 5

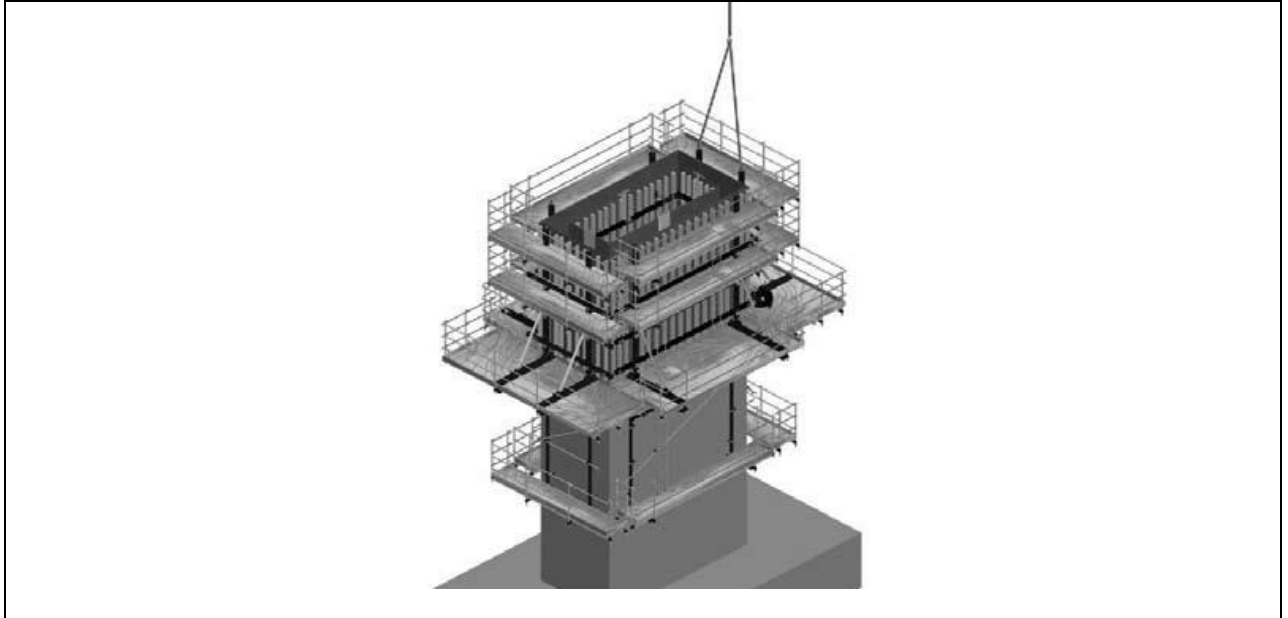
Se colocan los medios auxiliares certificados de elevación en las argollas del sistema de trepa interior.

Se eleva el sistema de trepa interior hasta que encaje en los cajetines/anillos del siguiente nivel.



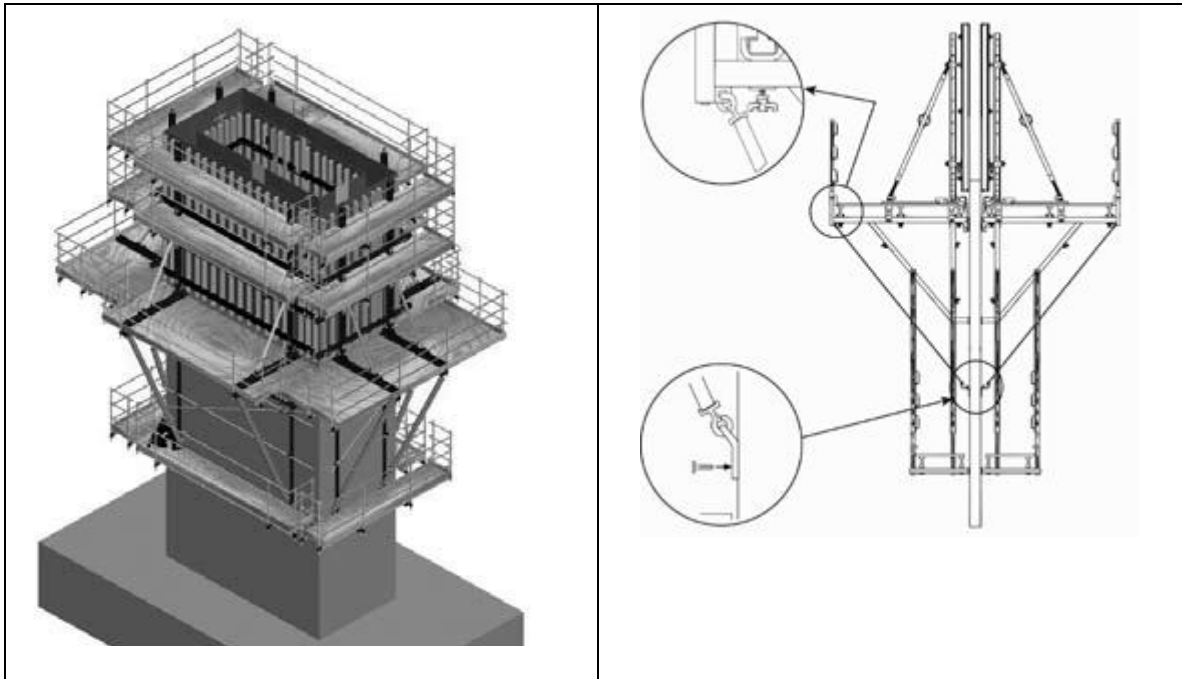
Fase 6

Se procede análogamente desde el paso 2 con sistema de trepa contiguo al que se ha elevado, hasta acabar de elevar todos los sistemas de trepa que forma el encofrado exterior.



Fase 7

Se colocan los cortavientos/cintas tensoras en los conos inferiores.



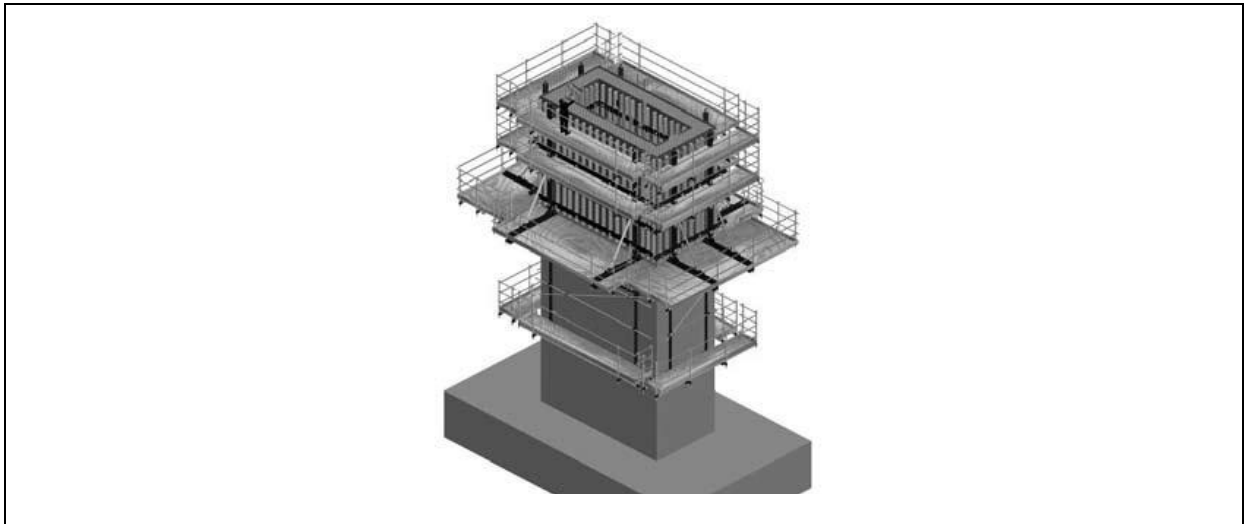
Fase 8

Se actúa sobre el sistema de la consola de retranqueo/ consola con carro de desplazamiento y se posicionan los paños exteriores en la posición de trabajo.

Se actúan sobre los diferentes sistemas de nivelación tales como el husillo/tornapuntas de nivelación, tensores/tornapuntas diagonales, tensores/tornapuntas para acabar de posicionar los paños.

Se acaban de colocar las barras roscadas, tuercas placa y cierres laterales/barandas laterales según planos de montaje.

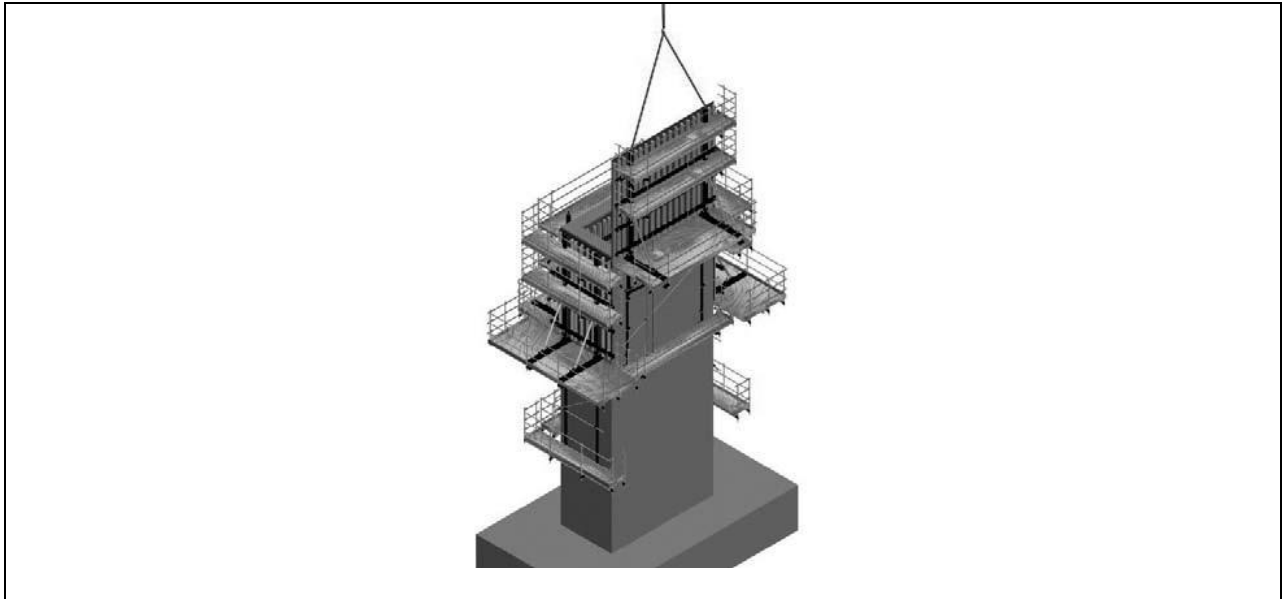
Hormigonado.



Fase 9

Una vez el hormigón ha alcanzado la resistencia suficiente se retira el cortavientos/cinta tensora y se recuperan los conos del anterior trepado.

Se procede a elevar el sistema de trepantes como se ha indicado desde el paso 1. No se tendrá que colocar la plataforma inferior ya que esta se eleva conjuntamente con la consola.



Medidas preventivas frente a otros riesgos específicos descritos

Caída a distinto nivel al transitar por las plataformas de los encofrados:

Los huecos existentes entre •• plataformas de los encofrados, se tapan mediante tablonos, pasarelas o soluciones de igual eficacia.

- El trepado de los sistemas se realizará sin la permanencia de personal en ellos.
- El retranqueo de los encofrados, se realizará sin personal sobre las plataformas.
- Cuando se realicen labores de guiado del sistema de trepa, desde las plataformas de los sistemas contiguos, los trabajadores que desarrollen estas labores, permanecerán amarrados a un punto de resistencia suficiente en todo momento.
- El acceso a los sistemas de trepa se realizará por el medio destinado a tal fin, que dispondrá de un sistema de protección colectiva según indica la normativa de referencia.
- Las trampillas de acceso entre las plataformas del sistema de trepa permanecerán cerradas en todo momento, excepto cuando se transite por ellas.
- El acceso a las plataformas se realizará con una escalera de andamio o solución equivalente o escalera de mano (UNE EN-131) si la altura hasta el nivel a subir es menor de 4 m.
- Las plataformas de trabajo contarán con las barandillas reglamentarias y estarán conformes con la especificación de los fabricantes. Si esta protección colectiva no es suficiente y existe riesgo de caída a distinto nivel (en las plataformas u otros puntos de trabajo de los sistemas



trepantes) se utilizarán Equipos de Protección Individual tipo arnés certificados acordes al trabajo a realizar y anclados.

- Si las labores de montaje y desmontaje de las barras roscadas no se pueden realizar desde las plataformas del sistema, se utilizarán medios auxiliares reglamentarios, no trepando por el encofrado.

- Los operarios nunca deberán permanecer sobre las plataformas de trabajo de las consolas cuando estas estén elevándose con la grúa.

Caídas al mismo nivel por resbalones de derrames de desencofrante, tropiezo con material, etc.:

- Se limpiará de inmediato cualquier derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.

- No se accederá a las plataformas, si por condiciones climáticas existe hielo en ellas, hay regímenes de vientos superiores a los recomendados por los fabricantes o exista nieve en ellas.

- Se mantendrá el material indispensable para las labores de encofrado y desencofrado, disponiendo de recipientes donde depositar o recoger estos.

- El área de trabajo se mantendrá libre de obstáculos previendo con anterioridad las zonas destinadas para el acopio.

Caída de objetos desprendidos en las operaciones de trepado:

- Se asegurará de la no existencia, en las plataformas, de ningún elemento susceptible a caer, antes de la realización de las labores de trepado. En ningún caso se sobrecargarán las plataformas de trabajo, manteniendo en las mismas los elementos necesarios para realizar el trabajo con fluidez.

- No se trabajará simultáneamente en la vertical de las plataformas del sistema de trepado.

- Si es imposible acotar la zona de los trabajos, se cubrirán las plataformas de trabajo con redes tipo mosquitera.

- La colocación, montaje de los conjuntos se realizarán siguiendo procedimientos de trabajo seguros.

- No se dejará de sujetar el paño con el equipo mecánico de elevación de cargas, hasta asegurarse el mantenimiento de la verticalidad del mismo.

- No se dejará de sujetar la plataforma por medios mecánicos de elevación de cargas hasta asegurarse la correcta unión y/o anclaje.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento:



- Al posicionar los paños en el sistema de trepado, no se dejará de sujetar estos con la grúa hasta unir los elementos estabilizadores con la consola.
- No se dejará de sujetar con la grúa el sistema de trepa, hasta asegurarse que se han posicionado los elementos que impiden su salida.
- Antes de acceder a las plataformas se asegurará la correcta colocación y estabilidad de las mismas.
- No se colocará un nuevo conjunto en el punto de puesta hasta haberse asegurado el correcto amarre del anterior conjunto.
- No se dejará ningún elemento semimontado.
- Los sistemas de trepado y encofrados serán revisados antes de cada colocación.
- Antes de trepar es aconsejable verificar la resistencia del hormigón. Esta resistencia deberá ser acorde con las recomendaciones de los fabricantes.
- Utilizar conos de trepado, accesorios y complementos recomendados por los fabricantes.

Atrapamientos por o entre objetos al aproximar los paños al hormigón de solape:

- Se prestará especial precaución en estas labores, no posicionando ninguna extremidad entre el hormigón y el paño y asegurándose de la no existencia de personal entre los paños. Además, si no se tiene precaución en estas labores, se puede dar lugar a un pretensado del sistema de trepa y doblar el husillo/tornapuntas de vela.
- Los engranajes, cremalleras, etc. del sistema de retranqueo/ carro de desplazamiento, estarán protegidos por carcasa o solución análoga, que impida el acceso a los mismos.
- En consolas dotadas con posibilidad de retranqueo del encofrado debe bloquearse el carro para impedir que un golpe de viento lo desplace y atrape a los trabajadores situados entre éste y el muro

11.9.-PISONES MECÁNICOS.

11.9.1.- Riesgos:

- Ruido.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Explosión (combustibles).



- Màquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

11.9.2.- Medidas preventivas:

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

11.9.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auriculares.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad.
- chaleco reflectante.



11.10.- VIBRADOR

11.10.1.- **Riesgos:**

- Electrocuci3n (si es el3ctrico).
- Vibraciones.
- Salpicaduras.
- Golpes.
- Explosi3n o incendio.

11.10.2.- **Medidas preventivas:**

- operaci3n de vibrado se realizar3 siempre desde una posici3n estable.
- La manguera de alimentaci3n desde el cuadro el3ctrico estar3 protegida. Se cuidar3 de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitaci3n de descargas el3ctricas el vibrador tendr3 toma de tierra.
- No se dejar3 funcionar en vaci3, ni se mover3 tirando de los cables.

11.10.3.- **Equipos de protecci3n individual:**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes diel3ctricos en vibradores el3ctricos..
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mec3nico recambiable.



- Gafas de protecció contra las salpicaduras.
- Chaleco reflectante.

11.11.- PISTOLA FIJA-CLAVOS.

11.11.1.- Riesgos:

- Los derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que maneja y para el personal de su entorno próximo.
- Disparo accidental sobre las personas o cosas.
- Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulaci3n de los cartuchos de impulsión.
- Partículas proyectadas.

11.11.2.- Medidas preventivas:

- El personal dedicado al uso de pistolas fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- El personal dedicado al manejo de la pistola fija-clavos, estará en posesi3n del permiso expreso de la jefatura de obra para dicha actividad.
- Cuando se vaya a iniciar un tajo con disparo de pistola fija-clavos, se acordonará la zona, en prevenci3n de daños a otros operarios.

11.11.3.- Equipos de protecci3n individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.



- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Muñequeras de cuero o manguitos.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

11.12.- BOMBA DE ACHIQUE DE AGUA.

11.12.1.- Riesgos:

- Caídas a los pozos.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.

11.12.2.- Medidas preventivas:

- Las bombas estarán al cargo de persona responsable y conocedora de la misión a cumplir.
- La boca de aspiración estará a una altura del fondo que no aspire suciedad, para evitar atascamientos y poseerá malla o reja.
- Los períodos de funcionamiento se regularán mediante niveles de boya y el nivel máximo del agua nunca deberá llegar a las bombas.
- Las bombas tendrán su guardamotor y el sistema de protección contra corrientes de defecto.



- El cuadro eléctrico de mando estará en lugar próximo a las bombas, perfectamente aislado y bajo llave.
- Botonera estanca.

11.12.3.- Equipo de protección individual:

- Botas de goma de media caña.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- chaleco reflectante.

11.13.- TRONZADORA.

11.13.1.- Riesgos:

- Cortes o amputaciones.
- Atrapamientos con la correa de transmisión.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Electrocutión.

11.13.2.- Medidas preventivas:

- La utilización de la tronadora la hará sólo personal autorizado.
- Compruebe que el apoyo de la sierra sea estable y horizontal.
- Antes de comenzar el trabajo compruebe que:
- La sierra dispone de carcasa de protección regulable que reduzca al mínimo la zona de corte.
- El disco, en su parte inferior está totalmente protegido.



- El disco no está fisurado, rejado, o le falta algún diente. Debe estar bien afilado.
- Los cortes se efectuarán a la intemperie o en un local muy ventilado.
- Empape de agua el material cerámico antes de cortarlo, evitará gran cantidad de polvo.
- Extraiga todos los clavos, o partes metálicas, de la madera, antes de empezar a cortarla.
- Antes de poner la máquina en funcionamiento compruebe que está conectada a tierra. Si tiene duda, consulte con sus mandos.
- Compruebe que el cable de conexión es adecuado para resistir la humedad; asimismo, el interruptor y las clavijas deben ser estancas.
- Utilice los equipos de protección individual que le hayan asignado: casco, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas de protección, mascarilla (si el corte no se produce en vía húmeda), etc.

11.13.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablonos).
- Chaleco reflectante.



11.14.- RADIAL

11.14.1.- Riesgos:

- Riesgos eléctricos.
- Desequilibrios (debido a reacciones imprevistas).
- Golpes (por piezas inestables).
- Cortes o amputaciones (contactos con el disco, rotura o proyección de éste).
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios (por las chispas producidas).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

11.14.2.- Medidas preventivas:

- La utilización de la máquina radial la hará sólo personal autorizado.
- Antes de empezar el trabajo, se debe elegir la máquina y el disco en función de la tarea a realizar y el material a trabajar.
- Se comprobará que el disco está en buenas condiciones de uso. En caso contrario se sustituirá, siguiendo las indicaciones del fabricante en cuanto a diámetros, emplazamientos, sentidos de rotación, dispositivos de fijación, etc.
- Se utilizará siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No se sobrepasará la velocidad de rotación prevista, e indicada en el disco.



- Se utilizará un diámetro de disco compatible con la potencia y características de la máquina.
- No se someterá el disco a sobreesfuerzos laterales, de torsión, aplicación de una presión excesiva
- Si se trabaja sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, se asegurará la pieza a trabajar, de modo que no sufra movimientos imprevistos durante el trabajo.
- La máquina se parará totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- No se utilizará la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del hombro, ya que en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Se utilizarán los equipos de protección individual necesarios: casco, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas de protección, protectores auditivos, guantes, etc.

11.14.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Tapones para los oídos.
- Guantes de cuero ó de nitrilo.
- chaleco reflectante.



11.15.- PUNTALES.

11.15.1.- **Riesgos:**

- Caídas desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caídas desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causas de la disposición de puntales.

11.15.2.- **Medidas preventivas:**

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torreas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincada de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.



- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.0
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas de los puntales.
- Los puntales tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Los tornillos si fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.



11.15.3.- Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Los propios del trabajo específico en el que se empleen puntales.
- chaleco reflectante.

11.16.- CIMBRAS

El presente procedimiento tiene por objeto la consecución del montaje de los elementos que componen la cimbra instalada, garantizando la seguridad necesaria y evitando posibles accidentes de trabajo.

Se solicitará al fabricante un certificado en el que se mencione que el montaje de las cimbras es correcto y suficiente para soportar los esfuerzos a los que se verá sometido, con objeto de que algún técnico competente supervise, mediante un certificado, que la cimbra no va a colapsar ni en fase de montaje, ni una vez puesta en carga.

11.16.1.- Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en manos.
- Pinchazos en pies.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.



- Caídas de objetos y materiales.
- Atropellos por maquinaria.
- Electroclusiones por contactos directos e indirectos.

11.16.2.- Medidas preventivas:

1) Durante el montaje de cimbra

- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que todo el personal estará debidamente equipado con cinturón de seguridad, arnés con absorbedor de energía, doble mosquetón, botas, casco y ropa de trabajo.
- Se replanteará sobre base firme o durmientes, regulando como máximo los husillos a 35 cm. y aplomando las torres con nivel magnético de burbuja.
- Todo el personal que trabaje por encima de los 2 m. en altura, se atará a la estructura mediante doble mosquetón de seguridad, utilizando los elementos fijos del nivel inferior.
- El tercer nivel de altura y sucesivos, se montarán desde el interior de la torre de cimbra, formando una cadena de personas que llevarán las formas triangulares, así como las diagonales, horquillas, etc., de forma vertical próximo a la torre y consiguiendo el montaje de manera que siempre exista una estabilización para evitar el momento de vuelco. Si no se desea utilizar cadena de personas, se puede sustituir por elevación de elementos con cuerda, atando los materiales mediante mosquetones.
- Por encima de los 6 m se deberán arriostrar las torres formando un volumen estable, para evitar posibles vuelcos.
- Se montarán las torres de cimbra de una en una, y por carreras completas para avanzar según preparación del ensolibado.



- Siempre se desplazará el personal por el interior de las torres, nunca saltando de torre a torre.
- Las horquillas no tendrán una regulación superior a 35 cm. de husillo libre.
- No se admitirán husillos torcidos.
- Las alturas definitivas las marcarán en obra con topografía y se aproximarán utilizando cuerdas para su nivelación.
- Con objeto de optimizar el rendimiento del montaje para grandes alturas, se podrán utilizar plataformas intermedias para acopio de materiales, utilizando medios mecánicos. Deberán consultar con el fabricante para conocer las cargas admisibles.
- No se realizará el montaje de cimbra cuando se están moviendo cargas de materiales por encima del nivel de trabajo o muy próximas a la torre que se esté montando (perfiles, tableros, encofrados, etc.).
- Cuando se estén montando perfiles metálicos, los puntos de anclaje se situarán de forma que el montador pueda desplazarse fuera del alcance de los perfiles para evitar aplastamientos, vuelcos, balanceos, etc., producidos por errores en las maniobras.

2) Durante el desmontaje de cimbra

- Antes de comenzar los trabajos, el personal estará equipado con cinturón, arnés con absorbedor de energía, doble mosquetón, botas, casco y ropa de trabajo.
- Una vez instalada la cadena de trabajo para desmontar y bajar manualmente los elementos hasta el suelo, se procederá con los cinturones de seguridad al atado sobre elementos fijos.
- Siempre se desplazará el personal por el interior de las torres, nunca saltando de torre a torre. Los arriostramientos se soltarán según se vayan desmontando las torres en altura, dejando las grapas cogidas a los tubos hasta que estén en el suelo.



- Se desmontarán las torres de cimbra de una en una y por carreras completas.
- El personal que trabaje por encima de los 2 m en altura, se atará a la estructura mediante doble mosquetón de seguridad.
- En ningún caso se dejarán caer al suelo los materiales desde la posición de trabajo en altura.

3) Durante el montaje de perfiles

- El acopio de perfiles se realizará cerca de la zona de montaje, para evitar más de un movimiento, hasta su implantación en su lugar correspondiente.
- Se tendrá en cuenta a la hora de acopiar los perfiles, dejar espacio suficiente entre las vigas para poder meter las eslingas.
- Antes de proceder a izar los perfiles, tener claro la zona de implantación y el replanteo de cada uno de ellos, evitando dudas, que lleven a hacer maniobras bruscas.
- Vigilar estado de eslingas, perrillos, etc.
- Procurar no elevar más de un perfil a la vez para evitar desplazamientos.
- Las eslingas tendrán un ángulo aproximado de 90° para evitar deslizamientos.
- Elevación del perfil a la zona de implantación, siempre desplazándole por zonas libres de personal.
- Recepción del perfil, siempre por un lado, nunca ponerse debajo de él, evitando aplastamientos por posibles caídas.
- Soltar las eslingas, cuidando de no dejarlas sueltas violentamente, ya que podrían golpear al compañero situado en el otro extremo del perfil.



- En el caso de colocación de perfiles sobre tráfico rodado, se extremarán las precauciones para evitar daños a terceros.
- El personal de montaje podrá estar anclado a la estructura de cimbra, de modo que se prevean posibles caídas en altura.

4) Durante el desmontaje de perfiles

- Antes de la retirada de los perfiles, los encofrados apoyados en ellos, deberían estar retirados o en su defecto atados a los tableros, o losas correspondientes. Esto facilitará enormemente la bajada de perfiles tanto en rapidez como en seguridad.
- Los husillos de las horquillas se bajarán lo suficiente para facilitar el enganche de los perfiles y su arrastre posterior.
- Vigilar estado de eslingas, perrillos, etc.
- Atado de la viga al desmontar para tirar de ella con grúa o preferiblemente utilizar acopiado a la cabeza de la grúa, ya que evitaremos rozamientos excesivos que podrían desestabilizar el conjunto de cimbra que soportan los perfiles. Esta operación se podría hacer con una pala cargadora o retroexcavadora, si el galibo lo permite.
- Proceder al acopio o carga de perfiles, observando las normas ya descritas anteriormente.
- Durante la operación de arrastre de los perfiles, sea de un modo u otro anteriormente explicado, el personal se situará lo suficientemente lejos de las zonas de peligro.
- El personal de montaje podrá estar anclado a la estructura de la cimbra, de modo que se prevean posibles caídas en altura.

11.16.3.- Equipos de protecciones individual:

- Casco con barbuquejo.



- Botas de seguridad.
- Mono o buzo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés anticaídas completo provisto de doble mosquetón.
- Chaleco reflectante.

11.17.- BARANDILLAS.

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas será de 90 cm como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.

Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal.

11.18.- PLATAFORMAS.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo tendrán montada 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 las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.



11.19.- UTILES DE ELEVACION.

11.19.1.- GANCHOS.

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.

Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.

Fallos del material en el gancho.

Desenganche de la carga por falta de pestillo.

Las características técnicas de los ganchos serán las adecuadas y sus características técnicas serán solicitadas al fabricante.

11.19.2.- CABLES.

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.
- Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:



- Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aún con cargas muy inferiores a lo habitual.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: Si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

11.19.3.- ESLINGAS.

Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

Mala ejecución de la eslinga: Las gafas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:



- Gafas cerradas con costuras. Las costuras consisten en un entrelazado de los cordones del cable. Tiene buena resistencia.
- Gafas cerradas con costuras. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

Hasta 12 mm	Núm. Perrillos 3	Distancia 6 Diámetros
12 mm a 20 mm	Núm. Perrillos 4	Distancia 6 Diámetros
20 mm a 25 mm	Núm. Perrillos 5	Distancia 6 Diámetros
25 mm a 35 mm	Núm. Perrillos 6	Distancia 6 Diámetros

- Gafas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.

Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

- Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo correcto).
- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
- Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estrobo, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:



Cuidar el asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.

Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.

Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.

Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo. Como mejor están son colgadas.

11.19.4.- CONTROL DE LOS UTILES DE ELEVACION.

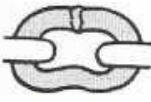



Inspección visual diaria.

Registro documental periódico.

1. DATOS EMPRESA

EMPRESA:		FECHA:	
RESPONSABLE REVISION:			

2. REVISION

NÚM. ESLINGA:			
LONGITUD [m]:		DIÁMETRO [mm.]:	
C.M.U [Kg]:			
DESCRIPCIÓN:	<input type="checkbox"/> 1 Ramal <input type="checkbox"/> 2 Ramales <input type="checkbox"/> 3 Ramales <input type="checkbox"/> 4 Ramales		
Realizar boceto de la eslinga/pulpo si es necesario			
¿Esta desprovista de una placa identificativa?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La placa identificativa carece de la información correcta? ¿Es ilegible?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿El incremento de longitud de eslabón es >5%?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La disminución del diámetro es >10%?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Algún eslabón está deteriorado, deformado o presenta daños?			
   	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
<p>Eslabones doblados Eslabones mellados Eslabones desgastados Eslabones estirados</p>			
¿Algún ramal tiene una longitud diferente al del resto?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿Los accesorios presentan deformaciones o desperfectos?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
¿La eslinga es inadecuada para el uso previsto?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
Si existe alguna respuesta afirmativa se debe recomendar la retirada del servicio de la eslinga/pulpo.			

NOTA: La eslinga puede estar en perfectas condiciones pero ser inadecuada para el uso previsto. En este caso se deben utilizar la o las eslingas adecuadas.

3. RESULTADO REVISION

CONCLUSIONES: <input type="checkbox"/> ESLINGA/PULPO APTA PARA SU UTILIZACIÓN <input type="checkbox"/> ESLINGA/PULPO NO APTA PARA SU UTILIZACION (proponer acciones correctivas)	
Notas adicionales:	
ACCIONES CORRECTIVAS: <input type="checkbox"/> Sustituir los accesorios deteriorados <input type="checkbox"/> Sustituir por una nueva	
Notas adicionales:	
Revisado por: Nombre y firma	NOTA: Esta lista de comprobación debe utilizarse teniendo en cuenta el contenido de la NTP-861, especialmente el apartado referente a daños o defectos en las eslingas

14.



12.- SEÑALIZACIONES.

Una de las actuaciones preventivas a desarrollar en la obra es señalar los riesgos que han quedado descritos en apartados precedentes, en el entendimiento de que ello no los elimina y no dispensa en ningún caso de la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas.

Las señales de seguridad están clasificadas y definidas por el Real Decreto 485/97, establece las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Las dimensiones de las señales determinan la distancia desde la que son observables, debiéndose tener en cuenta para su adecuada distribución y colocación.

Además de las señales, pueden utilizarse otros instrumentos para informar a los trabajadores de los riesgos presentes, protecciones necesarias, etc., que aunque no estén reguladas por la Administración, deben utilizarse en obra y entre ellas:

- Carteles de aviso (de peligro, de precaución, de instrucciones de seguridad o informativos).
- Timbres, sirenas, bocinas, etc.
- Balizamientos mediante banderolas, cintas y barreras móviles.
- Pintura de riesgo permanente (esquinas, pilares, huecos en pisos, partes salientes de equipos móviles, etc.), consistentes en bandas alternadas oblicuas amarillas sobre fondo negro, de la misma anchura e inclinación 60° respecto a la horizontal.

13.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES

La relación entre personal y servicios higiénicos se ajustará a la normativa vigente.

Se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:



SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se entienden como tales los retretes y el vestuario que se resolverán utilizando casetas prefabricados en régimen de alquiler. Construidos en doble chapa con capa aislante entre medias, con puertas de paso y carpinterías de ventana con acristalamiento, iluminación eléctrica y calefacción.

Los vagones prefabricados aúnan los retretes, duchas y lavabos por lo que se deben compensar las superficies con los vestuarios en modalidad de "vagón diáfano" hasta alcanzar la condición de 2 m² por trabajador contratado. Para esta obra las necesidades en cuanto a la dotación de los mismos, por normativa, queda como sigue a continuación:

CONCEPTO	Nº DE UNIDADES	NECESIDADES
WC	1 Ud. por cada 25 operarios	1 Uds.
LAVABOS	1 Ud. por cada 10 operarios	2 Uds.
DUCHAS	1 Ud. por cada 10 operarios	2 Uds.
TAQUILLAS	1 Ud. por cada operario	22 Uds.

Caseta aseo

Las cabinas de inodoro estarán dotadas de inodoro y portarrollos con papel higiénico, cerradas mediante puerta rasgada y montada a 50 cm. del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.); las cabinas se cerrarán con cerrojo simple.

Las cabinas de ducha estarán dotadas de plato de ducha, grifería hidromezcladora caliente - fría y alcachofa rociadora fija. Se cerrarán mediante puertas rasgadas y montadas a 50 cm. del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.); cada cabina se cerrará con cerrojo simple. Para suministro de agua caliente se instalará un calentador eléctrico.

Los lavabos estarán dotados de grifería hidromezcladora.



Contarán con lavabos y duchas de dimensiones adecuadas, con arreglo a la legislación vigente, con agua corriente caliente y fría.

Se dotarán de los elementos auxiliares necesarios (jabón, escámanos automáticos o toallas de papel, papelera, espejos de dimensiones adecuadas, etc.).

Contarán con retretes y urinarios en número suficiente para los trabajadores presentes en obra.

Estarán separados para hombres y mujeres o se preverá su utilización por separado de los mismos.

Casetas vestuario

Las casetas destinadas a vestuario, contendrán los asientos necesarios, taquillas metálicas individuales con llave y perchas para guardar la ropa y los efectos personales, que se valoran independientemente.

De fácil acceso a los aseos y de dimensiones suficientes para los trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.

Contarán con asientos (bancos o sillas) en número suficiente, y taquillas individuales.

Dispondrán de calefacción y medios que permitan poner a secar la ropa de trabajo, si fuera necesario.

COMEDOR.

Las casetas prefabricadas destinadas a comedor deben estar separadas de los vestuarios y aseos; dotados de bancos o sillas, mesas y calienta-comidas, disponiendo de calefacción en invierno y ventilación directa al exterior facilitada por las ventanas de las casetas.

Se instalarán comedores con mesas y asientos en número suficiente para los trabajadores que van a utilizarlas.

Contarán con medios para calentar la comida.



BASURAS Y AGUAS RESIDUALES.

Se dispondrá en la obra recipientes en los que se verterán las basuras, recogiendo las diariamente para ser retiradas por el Servicio Municipal de Basuras del concejo o equivalente, para evitar la propagación de olores desagradables y la correspondiente degradación ecológica.

Las aguas residuales se acometerán a la red de drenaje de la zona.

LIMPIEZA

Estas instalaciones se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza y desinfección, disponiendo para ello de un trabajador con la dedicación necesaria. Para las instalaciones provisionales de los trabajadores está prevista una limpieza diaria y a una desinfección periódica.

14.- ROPA DE TRABAJO.

La Empresa facilitará gratuitamente a los trabajadores ropa de trabajo que permita una fácil limpieza y sea adecuada para hacer frente a los riesgos climáticos.

En los trabajos especiales, por ejemplo, de pavimentación de la nave, que por la suciedad del mismo haga que se produzca un deterioro más rápido en las prendas de trabajo, se repondrán éstas con independencia de la fecha de entrega y de la duración prevista.

Cuando el trabajo se realice en medios húmedos, los trabajadores dispondrán de calzado y ropa impermeables.

La permanencia en los recintos de trabajo del personal técnico o directivo o incluso de simples visitantes, no les exime de la obligatoriedad del uso de casco protector o prendas de calzado si el caso lo requiriese.



15.- ASISTENCIA SANITARIA.

Medicina preventiva y primeros auxilios.

En la obra se dispondrá de un botiquín dotado de material adecuado requerido por las ordenanzas.

Se dispondrá de un local para botiquín con el equipamiento necesario para la atención de heridos y urgencias, y varios botiquines de obra para primeros auxilios.

Asistencia a los accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas de Accidentes, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, taxis, itinerario hasta centro de salud y hospital mas cercano, conocer y saber indicar la ubicación donde esta el accidentado y el recorrido de la ambulancia, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

A parte de las medidas anteriormente indicadas, se dispondrá en obra de, al menos, un vehículo para la evacuación de los accidentados.

Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.



15.1.1.- CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS

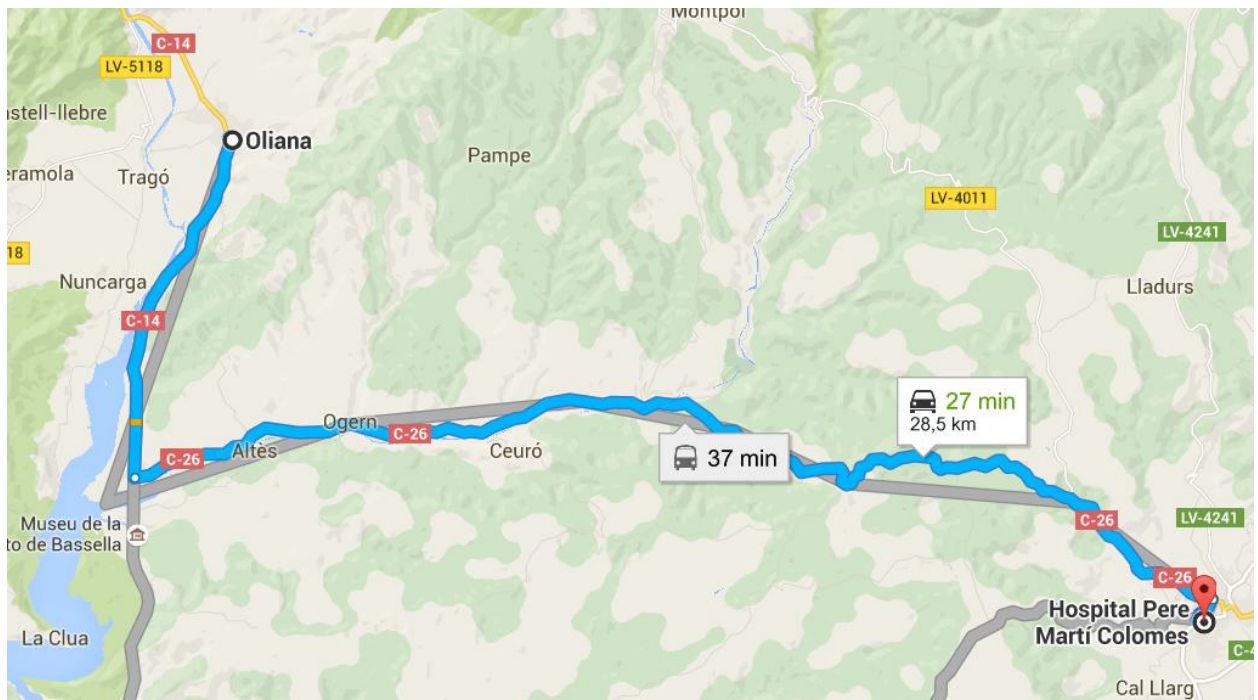
Centro de atención primaria.



Carrer Girona, 8,25790 Olia de Oro, Lleida, 973 46 30 22

Centro hospitalario más próximo:

HOSPITAL PERE MARTÍ COLOMES, SOLSONA



Plaça Antoni Guitart, 2, 25280 Solsona, Lleida. 973 48 00 84

16.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN.

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

La EMPRESA ADJUDICATARIA, estará legalmente obligada, a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, bien sea propio, subcontratista o trabajadores autónomos, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual



necesarios para su protección. Así mismo exigirá el cumplimiento de esta obligación a las empresas y autónomos que intervengan en esta obra.

En cumplimiento de la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de 1.995, se realizarán las siguientes actividades:

- 1º.- Tras el reconocimiento médico y a la firma del contrato: Formación e información de los riesgos laborales que tiene el trabajo de cada operario.
- 2º.- Explicación a cada trabajador de la prevención diseñada en el **Plan de Seguridad e Higiene**, que le afecte directamente.
- 3º.- Presentación a cada trabajador de la persona que controla la seguridad.
- 4º.- Realización de un curso formativo general para todos los trabajadores.

17.- FORMACIÓN.

Cada trabajador recibirá una formación teórica y práctica específica para esta obra en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

Asimismo recibirán la debida formación sobre Normas de Seguridad en Construcción de Obra Civil (trabajos en altura, seguridad en la utilización de equipos eléctricos, equipos auxiliares, equipos de protección colectiva, utilización de EPI's, movimiento de tierras, voladuras, encofrados, cimentación, proximidad de líneas eléctricas aéreas y señalización...).

Toda esta formación será acorde con el trabajo específico para el cual ha sido contratado. Si se diese el caso en el que un trabajador cambia sus funciones ó cambian sus condiciones de trabajo, será nuevamente formado para el nuevo puesto que se le haya asignado.



En esta primera charla se facilitarán a los trabajadores información sobre los riesgos más habituales así como recomendaciones básicas de seguridad para prevenir accidentes en altura, en cara, en manos, en pies así como el Manual de Seguridad y Salud en construcción que incluye los riesgos y medidas preventivas básicas del trabajo en construcción y un resumen de las obligaciones de los trabajadores contenidas en el artículo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Para los casos de trabajos específicos (por ejemplo: manejo de carretillas, trabajo en el interior de túneles...), se impartirán cursos específicos, desarrollados a través del plan de formación abierta programada, del servicio de prevención.

Formación periódica:

Cada dos meses aproximadamente se realizarán reuniones formativas e informativas como refuerzo a la charla inicial, dejando constancia de ello por escrito. Esta reunión será impartida por el técnico de prevención de la obra. En estas reuniones se entregarán folletos informativos como por ejemplo: Normas de circulación por la traza de la obra, normas de circulación por la traza de la obra para la maquinaria pesada...

En el caso de que algún trabajador no cumpla las medidas de seguridad para el trabajo que se le ha encomendado, será apercibido en grado leve, grave, muy grave y será formado individualmente y al respecto de la deficiencia observada.

Durante la obra se impartirá un curso de Seguridad y Salud de la construcción para **todos** los trabajadores, como apoyo a la prevención diseñada para esa obra.

A todos los trabajadores de nueva incorporación, se les realizará un reconocimiento médico específico en función de los riesgos inherentes al puesto de trabajo, con el fin de detectar cualquier dolencia que pudiera afectar al trabajador en el transcurso de su trabajo, (vigila la salud del trabajador en el puesto de trabajo).

La empresa contratista remitirá a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos la parte del Plan de Seguridad que les afecte, al objeto de que trasladen a sus trabajadores la información de los riesgos y medidas preventivas que deberán adoptar.



El deber empresarial de formación de los trabajadores corresponderá a las empresas participantes en la obra con respecto a sus propios trabajadores.

18.- INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD.

Todos los responsables y mandos intermedios de las obras, y que intervengan en ella, deberán asistir a cursos de formación para la aplicación y observancia de todas las normas de seguridad necesarias en cada caso.

Ellos serán los encargados de dar al resto de los trabajadores las explicaciones y ordenes para el total cumplimiento de las medidas preventivas y de seguridad en cada caso.

Direcciones de interés.

Existirá un listado que contenga la localización y número de teléfono de los siguientes servicios y centros más cercanos a la obra:

Bomberos

Ambulancias

Guardia Civil y Policía.

Centros hospitalarios.

Listado de los socorristas de la obra, con indicación de sus puestos de trabajo.

19.- RIESGOS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS.

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de instalación de la obra 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 vallas autónomas metálicas. 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 de objetos y materiales
- Atropello
- Motivados por los desvíos de carreteras y caminos
- Derivados de los transportes de máquinas o productos
- Máquinas y vehículos
- Producidos por circulación de gente ajena a la obra
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra. Se colocarán carteles que prohíban la entrada a personas y vehículos ajenos.
- Las excavaciones cercanas a carreteras y caminos se vallarán, en evitación de accidentes de curiosos.
- En los cruces con carreteras y caminos donde se deban efectuar desvíos, se señalarán según la Instrucción 8.3.-IC.
- Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras en caso de que existan voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.
- Si se afectase a alguna casa o nave próxima, se cubrirá la voladura con redes y ramaje.



- En las salidas de camiones a vías públicas se colocarán en ambas direcciones señales de "Peligro indefinido-Salida camiones". En el caso de producir estrechamiento en carretera durante los trabajos complementarios, se colocarán las señales de "Obras", "Límites de velocidad" y "Estrechamiento".

20.- NORMAS PARA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

20.1.-ASPECTOS GENERALES

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc); junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco, de dióxido de carbono, y de agua. (Más adelante se indican cuales son los más adecuados para cada tipo de fuego).

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Asimismo, los caminos de evacuación deberán estar suficientemente iluminados debiendo disponerse de alumbrado de emergencia.



20.2.-NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

- Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios.
- Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. Dichos extintores serán de polvo polivalente por adaptarse a los tipos de fuego A, B y C.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.
- En la obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:
 - Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.
 - En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables explosivos y explosores.
 - En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.

Durante las operaciones:

- De abastecimiento de combustibles a las máquinas.
- En el tajo de manipulación de desencofrantes.
- En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.



- Se prepararán en un lugar a la intemperie en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos) recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxacetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antidesflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
 - Prohibido fumar (señal normalizada)
 - Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)
 - Peligro de incendio (señal normalizada)
- Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:
 - Peligro de explosión (señal normalizada)
 - Prohibido fumar (señal normalizada)
- Y en el interior del almacén se instalará un rótulo con la siguiente leyenda: NO ACOPIE EL EXPLOSIVO Y EL EXPLOSOR EN EL MISMO LUGAR, ES MUY PELIGROSO, SEPÁRELOS.
- Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:



20.3.-CLASES DE FUEGO Y SU EXTINCIÓN:

Clase A: fuegos secos: El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones que contengan un gran porcentaje de agua.

Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables. El material combustibles más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.

Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

NOTA: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrido carbónico son indicados sólo para fuegos del tipo B.

Clase D: son aquéllos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.

ADVERTENCIA: Cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrido carbónico.

- Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.



- Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
- Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.
- Los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en estas plantas o en las superiores.
- Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica por ejemplo).
- La maquinaria tanto fija como móvil accionada por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a 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.
- En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.
- No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.
- 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 hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas a ser posible mojadas.



- En la red de distribución de agua a obra se instalarán tomas de 3/4 a una pulgada para manguera garantizando un aprovechamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 metros.
- Las mangueras se verificarán periódicamente.

20.4.-NORMAS PARA MAQUINARIA

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.
- Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas. Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.



- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos (según una S) y doblados.

20.5.-PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Según se señala en la Declaración de Impacto Ambiental, pese a que la zona de estudio no se considera de elevado riesgo de incendio, en el Proyecto de Construcción se incluirá un plan de prevención y extinción de incendios que será desarrollado por el Contratista en su Plan de aseguramiento de la Calidad.

Es por tanto necesario aclarar que las competencias que inciden en las materias de extinción de incendios y de salvamentos se le atribuyen al Generalitat de Catalunya por distintos títulos competenciales del Estatuto de Autonomía. El Estatuto también atribuye a la Comunidad Autónoma competencia de desarrollo legislativo y ejecución, en el marco de la legislación básica del Estado, en materia de montes, aprovechamientos y servicios forestales, espacios naturales protegidos, protección del medio ambiente y, de especial relevancia,



régimen local, ámbitos competenciales todos ellos que, en mayor o menor medida, comprenden diversos aspectos que confluyen en la extinción de incendios y los salvamentos.

Es habitual en los planes aseguramiento de la calidad incluir un plan de emergencia contra incendios, comúnmente concebidos para fuegos en el interior instalaciones, sin embargo, en este caso, para dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental, el Contratista deberá contemplar en dicho plan un protocolo de actuación apropiado para la posibilidad de que en cualquier parte de la obra se inicie un fuego que pueda propagarse al entorno de éste.

A continuación se indican los principales puntos que deberá desarrollar el plan de prevención y extinción de incendios del Contratista, así como algunas medidas preventivas y medios materiales mínimos que se estiman convenientes en obra.

Plan de emergencia contra incendios:

En el plan de emergencia contra incendios del Contratista deberán quedar establecidos, como mínimo, los siguientes puntos:

- Clasificación de las Emergencias
- Clasificación de las Acciones
- Composición de la Brigada de Emergencia
- Esquemas operacionales

Medidas preventivas:

Las principales recomendaciones desde un punto de vista preventivo se centran en la necesidad de mantener lo más limpio posible, de objetos molestos y de restos combustibles, todas las zonas afectadas por la obra, en especial la red de caminos de acceso a cualquier parte de ésta.

Para ello se requiere una correcta gestión de los residuos producidos y, en especial, hacer desaparecer lo más rápido posible todos los restos vegetales que se generen durante las labores de desbroce.



Por otro lado se considera imprescindible hacer llegar a todo el personal implicado lo que en el plan de emergencia contra incendios se desarrolle, y comprobar que ha sido comprendido por todos los interesados.

Herramientas y medios materiales:

– *Red de puntos de agua*

Dentro de las infraestructuras de prevención de incendios forestales se considera necesario disponer en la zona de instalaciones de un depósito transportable en vehículo todo-terreno con una capacidad de 1.500-3.000 litros y dotado de equipo de bombeo y mangueras, para iniciar las tareas de extinción.

– *Equipos de comunicaciones*

En cualquier tajo activo de la obra debe haber al menos un equipo que permita la comunicación inmediata con los responsables de la brigada de emergencia que se establezca en el plan de emergencia contra incendios del citado Plan de aseguramiento de la Calidad del Contratista.

– *Dotación de vehículos*

Se considera necesario que se disponga permanentemente de, al menos, un vehículo todoterreno, equipado con elementos móviles de comunicación y de extinción de incendios (batefuegos, extintores, equipos de protección individual adecuados, etc).

21.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real



Decreto 1627/1.997, debiendo exponerse en las obras de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

22.- COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de las obras podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar las actividades de las obras para garantizar que las empresas y el personal actuante apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, durante la ejecución de las obras, y, en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y función de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

23.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista, antes del inicio de las obras, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y



complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. Este Plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de las obras, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de las obras, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección Facultativa.

Todos los que intervienen en la ejecución de las obras, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

24.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

El contratista y los subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de las obras en buen estado de limpieza.
- La 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.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.



- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo. La cooperación entre todos los que intervienen en las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las 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 Real Decreto 1627/1.987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su Seguridad y Salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.



Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

25.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular:

- El mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo y la cooperación entre todos los que intervienen en las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

26.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias, que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en las obras, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realicen las obras. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

27.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el Coordinador, durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de



riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de las obras.

Dará cuenta de este hecho, a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realizan las obras. Igualmente notificará al contratista, y, en su caso, a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

28.- VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS.

El cumplimiento de las medidas de seguridad se considera fundamental para detectar los riesgos de los trabajos e implantar las medidas de prevención correspondientes.

No obstante, dadas las características específicas y cambiantes que puede presentar cada unidad de obra, podrían darse una serie de circunstancias que afecten negativamente a la eficacia de las medidas preventivas.

Se deberán de establecer unos criterios que sirvan de guía para realizar el control de la eficacia de las medidas preventivas, determinando, en su caso, el desarrollo de nuevas medidas.

Alcance:

Podrán analizarse todas las unidades a ejecutar en la obra. Dependiendo del origen del estudio del control de la eficacia tendrán un carácter ordinario y extraordinario.

Carácter Ordinario:

Con una periodicidad mensual se estudiarán las diferentes unidades de obra en ejecución, observando los riesgos no cubiertos en las mismas, pero no sólo con la finalidad de velar por el cumplimiento de las medidas preventivas, sino también con la posibilidad de incorporar otras nuevas medidas preventivas que cubran mas eficazmente la no actualización de los riesgos presentes.



Carácter Extraordinario:

Se desarrollarán con motivo de accidentes o incidentes ocurridos en obra, por la repetición reiterada de una deficiencia o bien a petición de diferentes personas que, con responsabilidad en la obra y debidamente justificado, así lo soliciten.

La existencia de accidentes e incidentes es un parámetro que nos indicará un fallo en las medidas preventivas, bien por incumplimiento o por deficiencias en la eficacia de las mismas. De ahí que sea obligatorio abrir una hoja de control por cada uno de los accidentes/incidentes que ocurran en la obra, estudiando las posibles causas y con ello, la eficacia de las medidas preventivas recogidas, debiendo establecer nuevas medidas, si fuesen necesarias, para evitar la repetición de los mismos.

La reiteración de deficiencias es otra variable que nos puede avisar de posibles errores en las medidas preventivas. Esta causa debe entenderse como un concepto preventivo, no sólo como un reiterado incumplimiento de las medidas. Habría que estudiar el por qué de ese incumplimiento (fallos en los programas de formación, complejidad de las medidas preventivas...) buscando las soluciones más adecuadas para eliminar dicha reiteración (existencia de otras medidas preventivas mas simples, programas de formación mejorados, ...).

Dentro del organigrama de la obra existen personas que por su experiencia pueden llegar a observar deficiencias dentro de las medidas preventivas aplicadas. La colaboración de dichas personas debe considerarse muy importante para un buen desarrollo del control preventivo de la obra. Su opinión, debidamente justificada, deberá ser causa suficiente para iniciar un control de las medidas preventivas por él indicadas.

Normativa aplicable:

Debe entenderse transcrita, toda la legislación laboral de España y sus Comunidades Autónomas, 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, por tanto el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante se reproduce, con intención orientativa, una relación de normativa aplicable.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales



- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.

29.- TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas por resbalones
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica.
- Impacto por desprendimiento de elementos constructivos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Medidas preventivas:

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a las paredes o vigas para colocación en zonas no accesibles.



Equipos de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada.

Barcelona, Junio de 2016

JORGE PERTIERRA BRASA

Anejo.- JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE LOS PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 1

MANO DE OBRA

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	A0121000	h	Oficial 1a	19,07 €
	A0140000	h	Manobre	15,97 €
	A0150000	h	Manobre especialista	16,53 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 2

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	3,28 €
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	5,21 €
B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,24 €
B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	16,85 €
B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	1,56 €
B145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	5,44 €
B1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	4,93 €
B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	20,60 €
B146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568	2,09 €
B147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar	22,43 €
B1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	74,90 €
B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340	8,86 €
B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	14,15 €
B1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	12,92 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 3

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B1485800	u	Armillas per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471	18,79 €
B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	6,49 €
B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	17,53 €
BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	5,76 €
BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	5,76 €
BBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància	7,44 €
BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m	12,31 €
BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	8,39 €
BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	7,44 €
BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m	9,04 €
BQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamelles d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	202,76 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 4

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	141,42 €
BQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	132,40 €
BQU22303	u	Armari metàl.lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	46,74 €
BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	369,88 €
BQU27900	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones	80,09 €
BQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos	99,92 €
BQU2E002	u	Forn microones, per a 2 usos	78,95 €
BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	45,21 €
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	99,05 €
BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	28,35 €
BQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	172,85 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 5

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	Rend.: 1,000				3,44 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
	Materiales:							
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	1,000	x 3,28000 =	3,28000		
					Subtotal...	3,28000	3,28000	
					COSTE DIRECTO		3,28000	
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,16400	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		3,44400	
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	Rend.: 1,000				5,47 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
	Materiales:							
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	1,000	x 5,21000 =	5,21000		
					Subtotal...	5,21000	5,21000	
					COSTE DIRECTO		5,21000	
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,26050	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		5,47050	
P- 3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	Rend.: 1,000				0,25 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
	Materiales:							
	B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	1,000	x 0,24000 =	0,24000		
					Subtotal...	0,24000	0,24000	
					COSTE DIRECTO		0,24000	
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,01200	
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		0,25200	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 6

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 4	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	Rend.: 1,000			17,69 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	1,000	x 16,85000 =	16,85000	
				Subtotal...		16,85000	16,85000
				COSTE DIRECTO			16,85000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,84250
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			17,69250
P- 5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	Rend.: 1,000			1,64 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	1,000	x 1,56000 =	1,56000	
				Subtotal...		1,56000	1,56000
				COSTE DIRECTO			1,56000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,07800
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			1,63800
P- 6	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	Rend.: 1,000			5,71 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	1,000	x 5,44000 =	5,44000	
				Subtotal...		5,44000	5,44000
				COSTE DIRECTO			5,44000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,27200
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			5,71200

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 7

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 7	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	Rend.: 1.000			5,18 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	1,000	x 4,93000 =	4,93000	
				Subtotal...		4,93000	4,93000
				COSTE DIRECTO			4,93000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,24650
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			5,17650
P- 8	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	Rend.: 1.000			21,63 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	1,000	x 20,60000 =	20,60000	
				Subtotal...		20,60000	20,60000
				COSTE DIRECTO			20,60000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,03000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			21,63000
P- 9	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568	Rend.: 1.000			2,19 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓ DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 9

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO				
	B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340	1,000	x	8,86000	= 8,86000	
				Subtotal...		8,86000	8,86000	
				COSTE DIRECTO			8,86000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,44300	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			9,30300	
P- 13	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	Rend.: 1.000				14,86 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Materiales:							
	B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	1,000	x	14,15000	= 14,15000	
				Subtotal...		14,15000	14,15000	
				COSTE DIRECTO			14,15000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,70750	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			14,85750	
P- 14	H1485140	u	Armillas de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	Rend.: 1.000				13,57 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Materiales:							
	B1485140	u	Armillas de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	1,000	x	12,92000	= 12,92000	
				Subtotal...		12,92000	12,92000	
				COSTE DIRECTO			12,92000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,64600	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			13,56600	
P- 15	H1485800	u	Armillas per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471	Rend.: 1.000				19,73 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Materiales:							
	B1485800	u	Armillas per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471	1,000	x	18,79000	= 18,79000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 10

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...		18,79000	18,79000
				COSTE DIRECTO			18,79000
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,93950
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			19,72950
P- 16	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	Rend.: 1.000			6,81 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	1,000	x 6,49000 =	6,49000	
				Subtotal...		6,49000	6,49000
				COSTE DIRECTO			6,49000
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,32450
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			6,81450
P- 17	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	Rend.: 1.000			18,41 €
	Materiales:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	1,000	x 17,53000 =	17,53000	
				Subtotal...		17,53000	17,53000
				COSTE DIRECTO			17,53000
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,87650
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			18,40650
P- 18	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions	Rend.: 1.000			36,79 €
	Mano de obra:			Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 19,07000 =	19,07000	
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R	x 15,97000 =	15,97000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 11

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				Subtotal... 35,04000 35,04000
				COSTE DIRECTO 35,04000
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 1,75200
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 36,79200
P- 19	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones	Rend.: 1.000 120,14 €
	Mano de obra:			
	A0121000	h	Oficial 1a	Unidades Precio € Parcial Importe
				6,000 /R x 19,07000 = 114,42000
				Subtotal... 114,42000 114,42000
				COSTE DIRECTO 114,42000
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 5,72100
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 120,14100
P- 20	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut	Rend.: 1.000 16,77 €
	Mano de obra:			
	A0140000	h	Manobre	Unidades Precio € Parcial Importe
				1,000 /R x 15,97000 = 15,97000
				Subtotal... 15,97000 15,97000
				COSTE DIRECTO 15,97000
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,79850
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 16,76850
P- 21	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000 31,63 €
	Mano de obra:			
	A0140000	h	Manobre	Unidades Precio € Parcial Importe
				1,000 /R x 15,97000 = 15,97000
				Subtotal... 15,97000 15,97000
	Materials:			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 12

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	1,000	x	5,76000 =	5,76000
	BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	1,000	x	8,39000 =	8,39000
				Subtotal...			14,15000
							14,15000
				COSTE DIRECTO			30,12000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,50600
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			31,62600
P- 22	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs			Rend.: 1,000	30,63 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R	x	15,97000 =	15,97000
				Subtotal...			15,97000
							15,97000
	Materiales:						
	BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	1,000	x	5,76000 =	5,76000
	BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	1,000	x	7,44000 =	7,44000
				Subtotal...			13,20000
							13,20000
				COSTE DIRECTO			29,17000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,45850
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			30,62850
P- 23	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs			Rend.: 1,000	24,58 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R	x	15,97000 =	15,97000
				Subtotal...			15,97000
							15,97000
	Materiales:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
	BBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància	1,000	x	7,44000 =	7,44000
						Subtotal...	7,44000
							7,44000
						COSTE DIRECTO	23,41000
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,17050
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	24,58050
P- 24	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs			Rend.: 1.000	39,19 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x	15,97000 =	15,97000
						Subtotal...	15,97000
							15,97000
	Materials:						
	BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m	1,000	x	12,31000 =	12,31000
	BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m	1,000	x	9,04000 =	9,04000
						Subtotal...	21,35000
							21,35000
						COSTE DIRECTO	37,32000
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,86600
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	39,18600
P- 25	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial			Rend.: 1.000	212,90 €
				Unidades		Precio €	Parcial
							Importe
	Materials:						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO					
	BQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x	202,76000	=	202,76000	
						Subtotal...		202,76000	202,76000
						COSTE DIRECTO			202,76000
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		10,13800
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			212,89800
P- 26	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial			Rend.: 1.000			148,49 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	BQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x	141,42000	=	141,42000	
						Subtotal...		141,42000	141,42000
						COSTE DIRECTO			141,42000
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		7,07100
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			148,49100
P- 27	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial			Rend.: 1.000			139,02 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	BQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x	132,40000	=	132,40000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 15

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				Subtotal...	132,40000		132,40000
				COSTE DIRECTO			132,40000
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		6,62000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			139,02000
P- 28	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			53,27 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,250 /R x	15,97000 =	3,99250	
				Subtotal...		3,99250	3,99250
	Materiales:						
	BQU22303	u	Armari metàl.lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	1,000 x	46,74000 =	46,74000	
				Subtotal...		46,74000	46,74000
				COSTE DIRECTO			50,73250
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		2,53663
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			53,26913
P- 29	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			390,89 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,150 /R x	15,97000 =	2,39550	
				Subtotal...		2,39550	2,39550
	Materiales:						
	BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	1,000 x	369,88000 =	369,88000	
				Subtotal...		369,88000	369,88000
				COSTE DIRECTO			372,27550
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		18,61378
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			390,88928

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 16

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 30	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			89,96 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,350 /R x	15,97000 =	5,58950	
				Subtotal...		5,58950	5,58950
	Materiales:						
	BQU27900	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones	1,000 x	80,09000 =	80,09000	
				Subtotal...		80,09000	80,09000
				COSTE DIRECTO			85,67950
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			4,28398
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			89,96347
P- 31	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			110,78 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0140000	h	Manobre	0,350 /R x	15,97000 =	5,58950	
				Subtotal...		5,58950	5,58950
	Materiales:						
	BQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos	1,000 x	99,92000 =	99,92000	
				Subtotal...		99,92000	99,92000
				COSTE DIRECTO			105,50950
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			5,27548
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			110,78498
P- 32	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			83,77 €
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	A0150000	h	Manobre especialista	0,050 /R x	16,53000 =	0,82650	
				Subtotal...		0,82650	0,82650
	Materiales:						
	BQU2E002	u	Forn microones, per a 2 usos	1,000 x	78,95000 =	78,95000	
				Subtotal...		78,95000	78,95000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

Pág.: 17

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">79,77650</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">3,98883</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">83,76532</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> </tr> </table>		79,77650	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	3,98883		83,76532	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						
	79,77650																		
COSTE DIRECTO																			
DESPESES INDIRECTES 5,00%	3,98883																		
	83,76532																		
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL																			
P- 33	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000 49,15 €															
	Mano de obra:																		
	A0140000	h	Manobre	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>0,100 /R x</td> <td>15,97000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1,59700</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1,59700</td> <td style="text-align: right;">1,59700</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	0,100 /R x	15,97000 =		1,59700			Subtotal...		1,59700	1,59700
Unidades	Precio €		Parcial	Importe															
0,100 /R x	15,97000 =		1,59700																
	Subtotal...		1,59700	1,59700															
	Materials:																		
	BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>1,000 x</td> <td>45,21000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">45,21000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">45,21000</td> <td style="text-align: right;">45,21000</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	1,000 x	45,21000 =		45,21000			Subtotal...		45,21000	45,21000
Unidades	Precio €		Parcial	Importe															
1,000 x	45,21000 =		45,21000																
	Subtotal...		45,21000	45,21000															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">46,80700</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">2,34035</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">49,14735</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> </tr> </table>		46,80700	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	2,34035		49,14735	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						
	46,80700																		
COSTE DIRECTO																			
DESPESES INDIRECTES 5,00%	2,34035																		
	49,14735																		
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL																			
P- 34	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	Rend.: 1.000 104,00 €															
	Materials:																		
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>1,000 x</td> <td>99,05000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">99,05000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">99,05000</td> <td style="text-align: right;">99,05000</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	1,000 x	99,05000 =		99,05000			Subtotal...		99,05000	99,05000
Unidades	Precio €		Parcial	Importe															
1,000 x	99,05000 =		99,05000																
	Subtotal...		99,05000	99,05000															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">99,05000</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">4,95250</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">104,00250</td> </tr> <tr> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL</td> <td></td> </tr> </table>		99,05000	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,95250		104,00250	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						
	99,05000																		
COSTE DIRECTO																			
DESPESES INDIRECTES 5,00%	4,95250																		
	104,00250																		
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL																			
P- 35	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	Rend.: 1.000 29,77 €															
	Materials:																		
	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unidades</td> <td style="width: 15%;">Precio €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 15%;">Importe</td> </tr> <tr> <td>1,000 x</td> <td>28,35000 =</td> <td></td> <td style="text-align: right;">28,35000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Subtotal...</td> <td></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">28,35000</td> <td style="text-align: right;">28,35000</td> </tr> </table>	Unidades	Precio €		Parcial	Importe	1,000 x	28,35000 =		28,35000			Subtotal...		28,35000	28,35000
Unidades	Precio €		Parcial	Importe															
1,000 x	28,35000 =		28,35000																
	Subtotal...		28,35000	28,35000															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">28,35000</td> </tr> <tr> <td>COSTE DIRECTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DESPESES INDIRECTES 5,00%</td> <td style="text-align: right;">1,41750</td> </tr> </table>		28,35000	COSTE DIRECTO		DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,41750									
	28,35000																		
COSTE DIRECTO																			
DESPESES INDIRECTES 5,00%	1,41750																		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 23/06/16

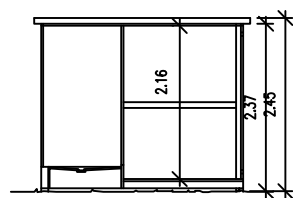
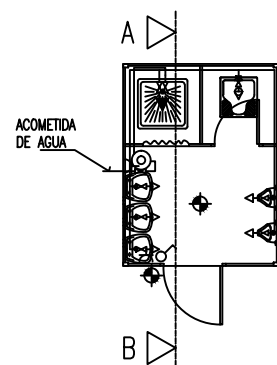
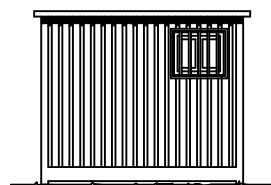
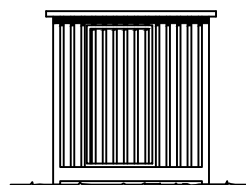
Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL
				29,76750
P- 36	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	Rend.: 1.000 181,49 €
	Materials:			Unidades Precio € Parcial Importe
	BQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	1,000 x 172,85000 = 172,85000
				Subtotal... 172,85000 172,85000
				COSTE DIRECTO 172,85000
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 8,64250
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 181,49250
P- 37	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal.lacions	Rend.: 1.000 16,77 €
	Mano de obra:			Unidades Precio € Parcial Importe
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x 15,97000 = 15,97000
				Subtotal... 15,97000 15,97000
				COSTE DIRECTO 15,97000
				DESPESES INDIRECTES 5,00% 0,79850
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 16,76850

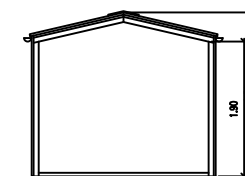
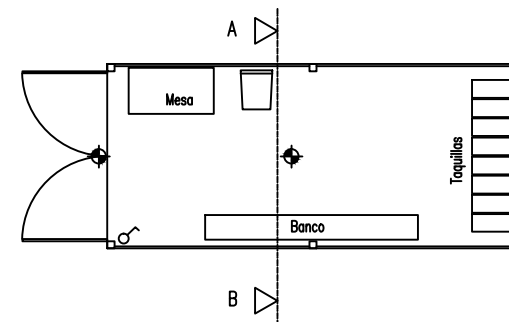
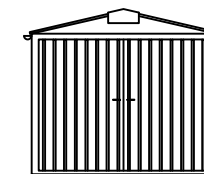
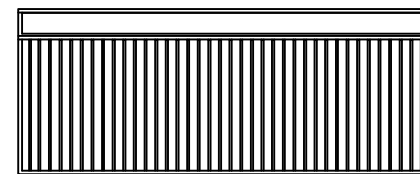
PLANOS

ASEOS



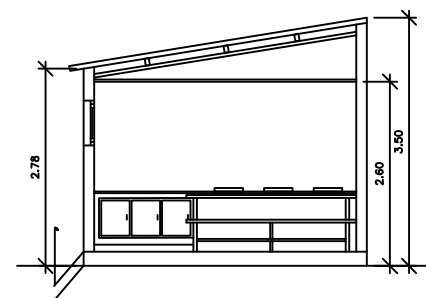
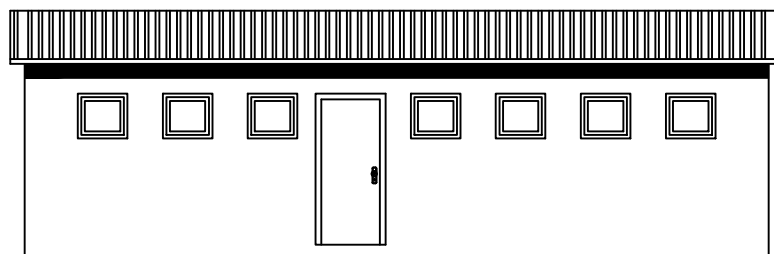
SECCION A-B

VESTUARIO

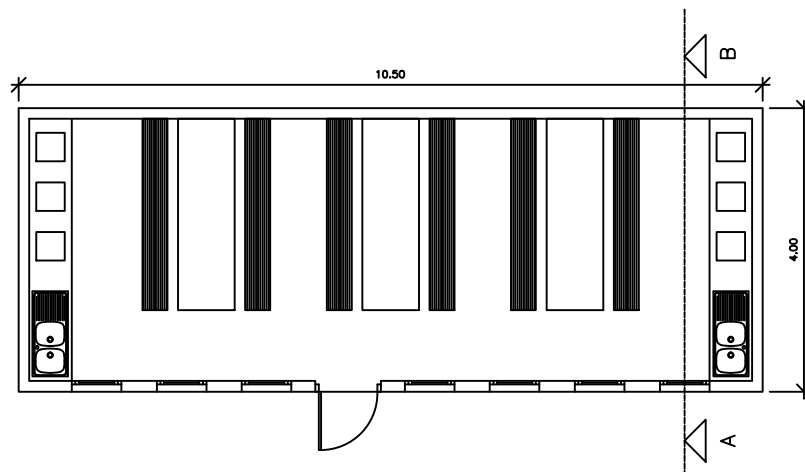


SECCION A-B

COMEDOR



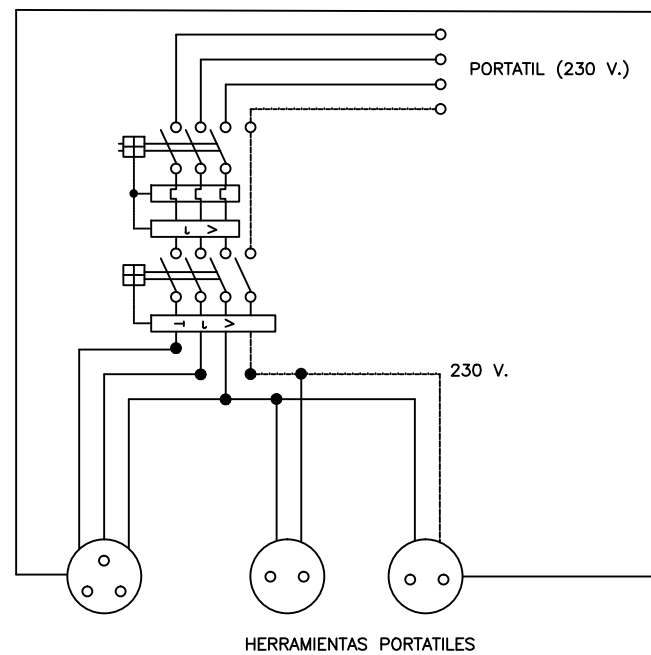
SECCION A-B



LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

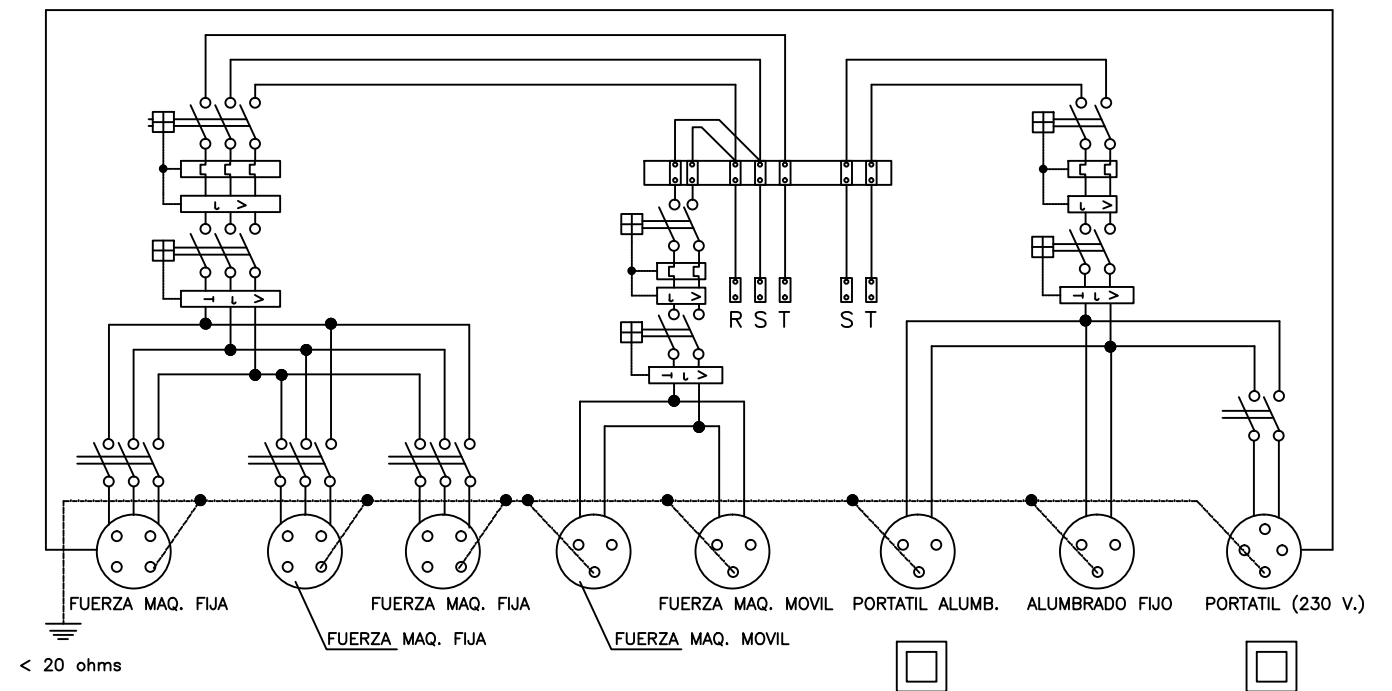


ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO
DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

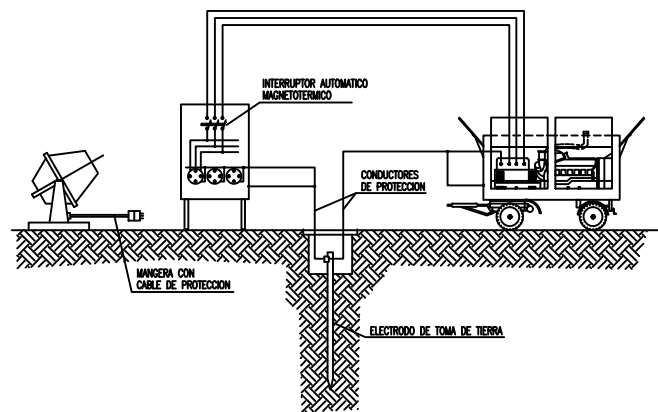
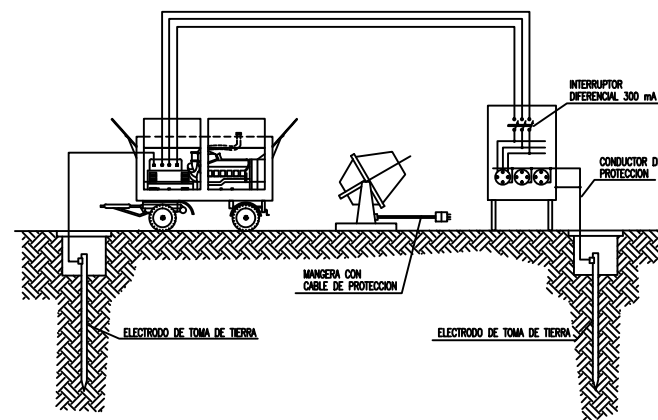


Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

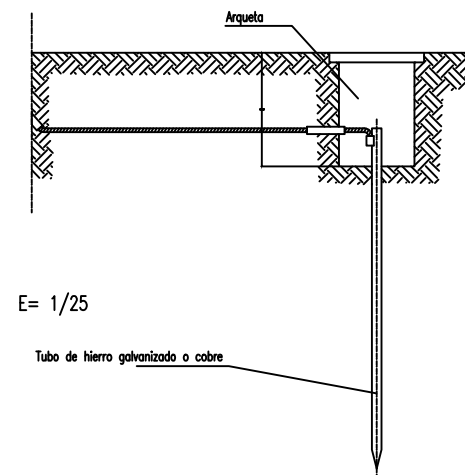


INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



DETALLE DE ARQUETA

O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro. Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm. de lado.

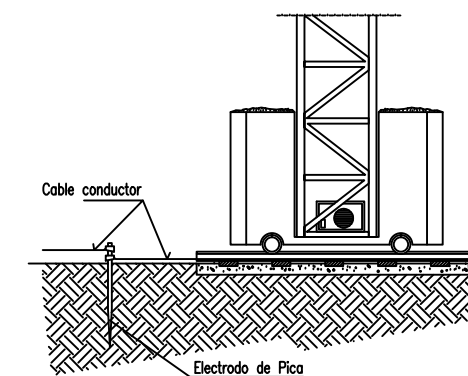
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm².

Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos. Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

SISTEMA DE TOMA DE TIERRA



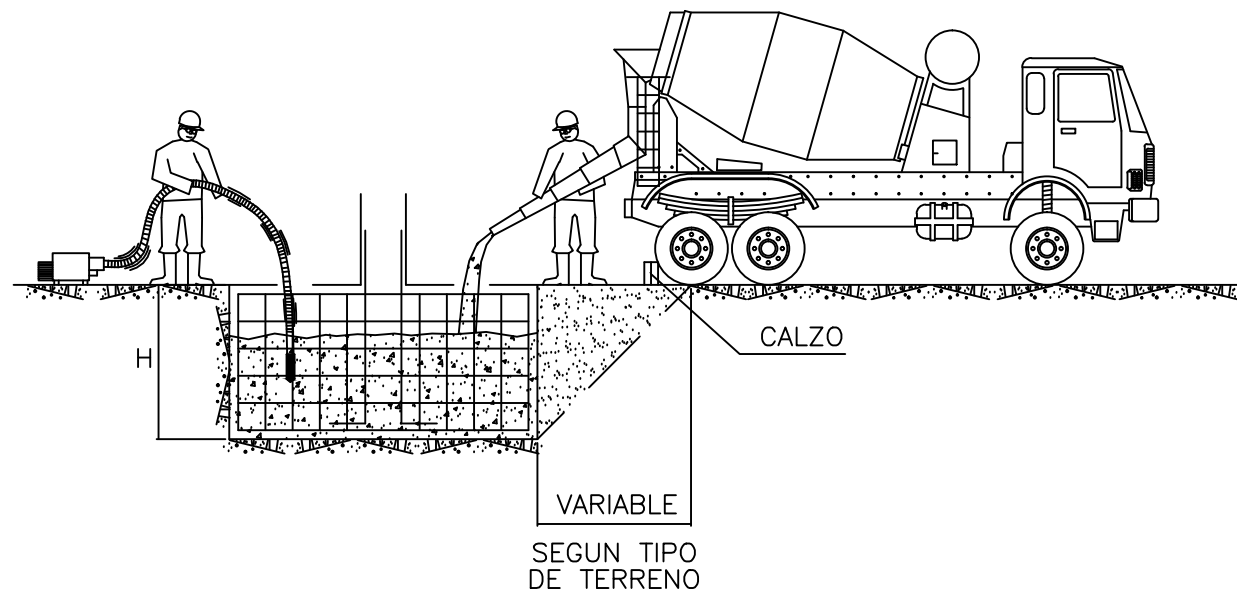
CABLE CONDUCTOR:

De cobre desnudo recocido, de 35 mm² de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km. Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexión efectiva.

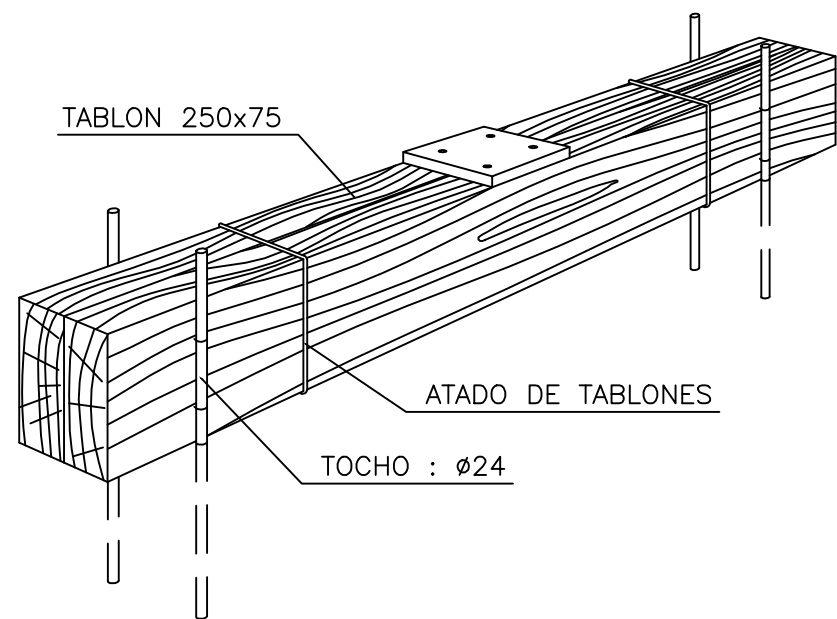
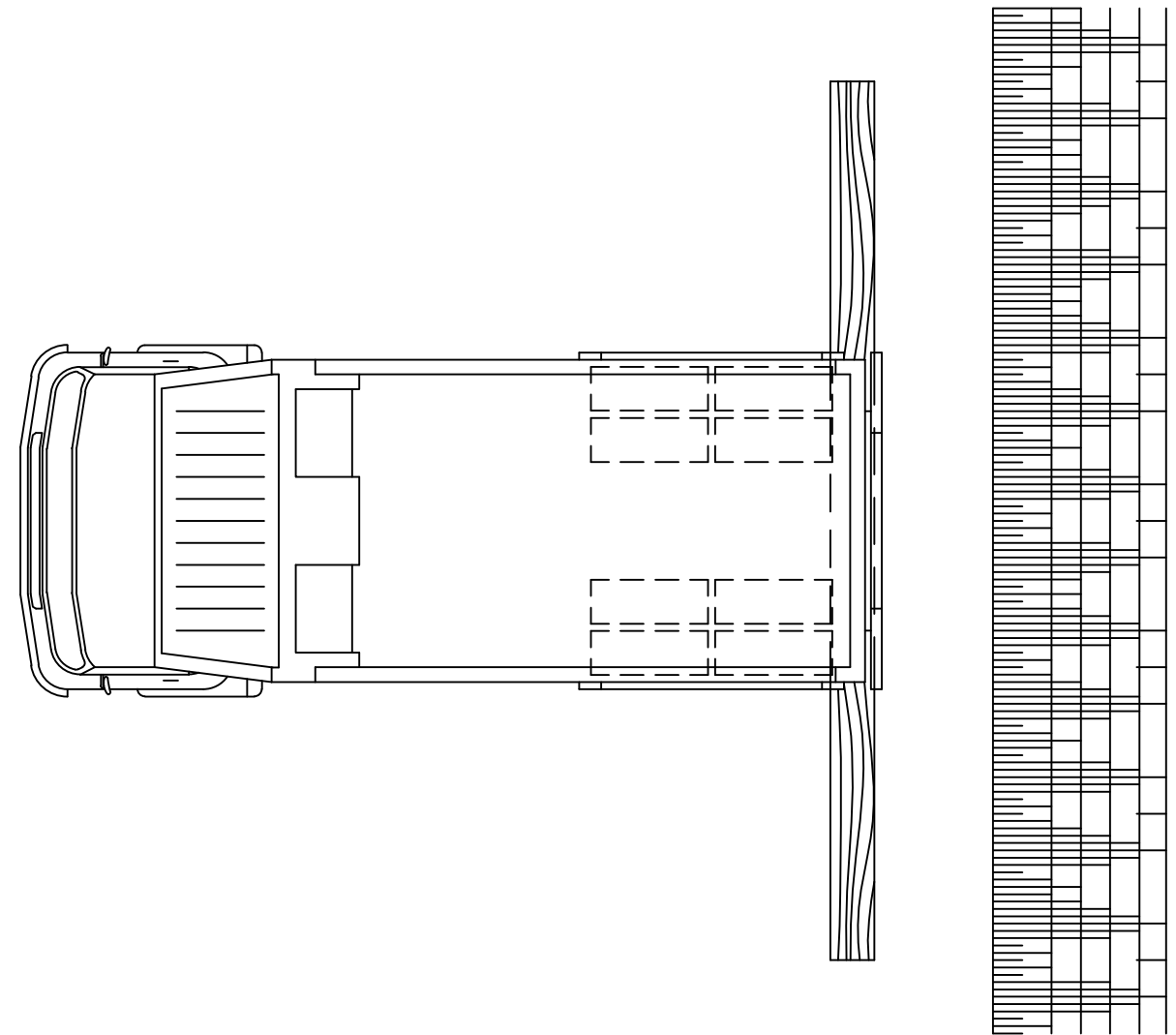
ELECTRODO DE PICA:

De acero recubierto de cobre y diámetro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm. Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica. El incado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración en el terreno, sin roturas.

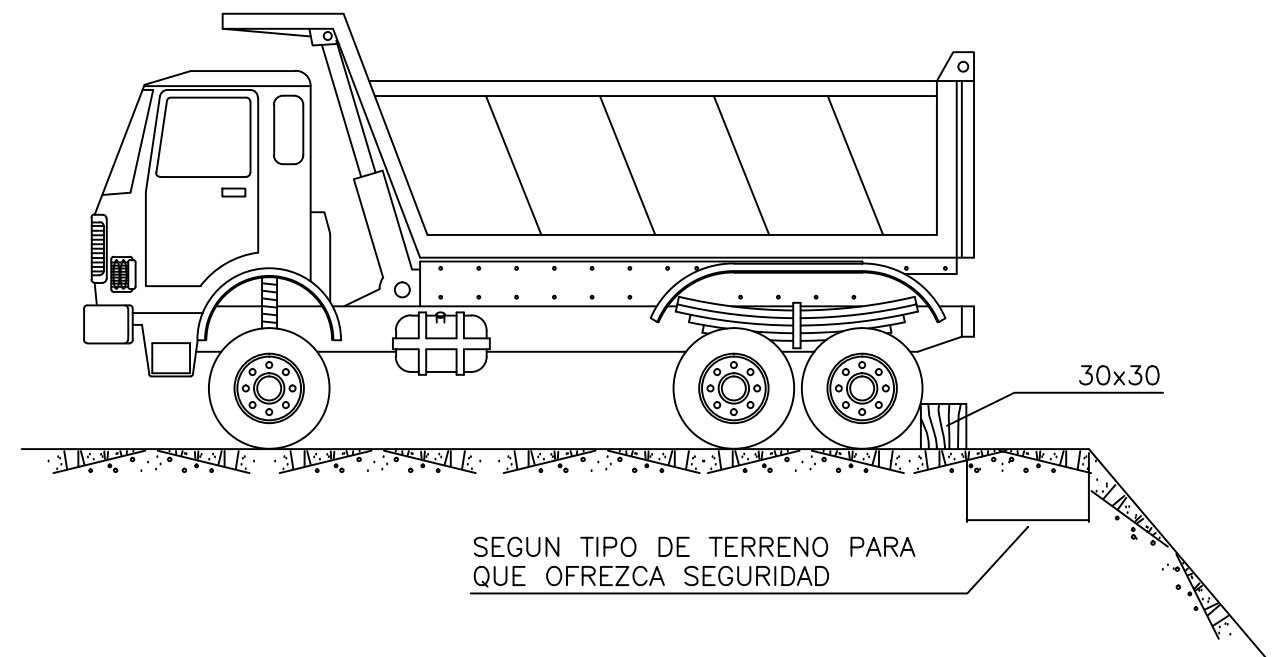
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS



CONJUNTO

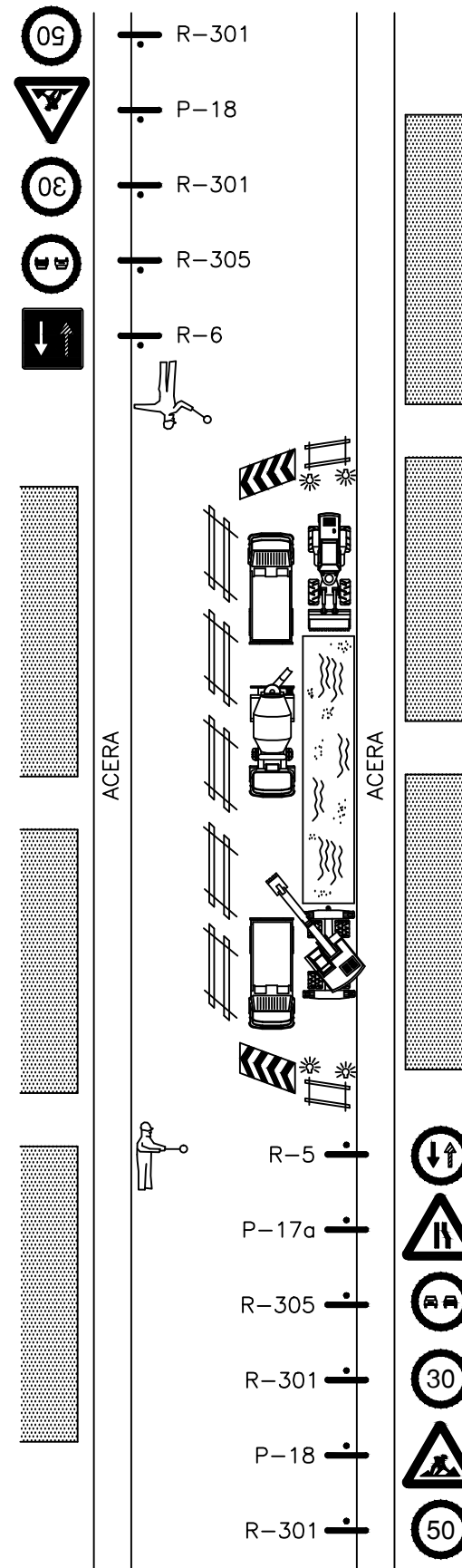


DETALLE DE CALZO

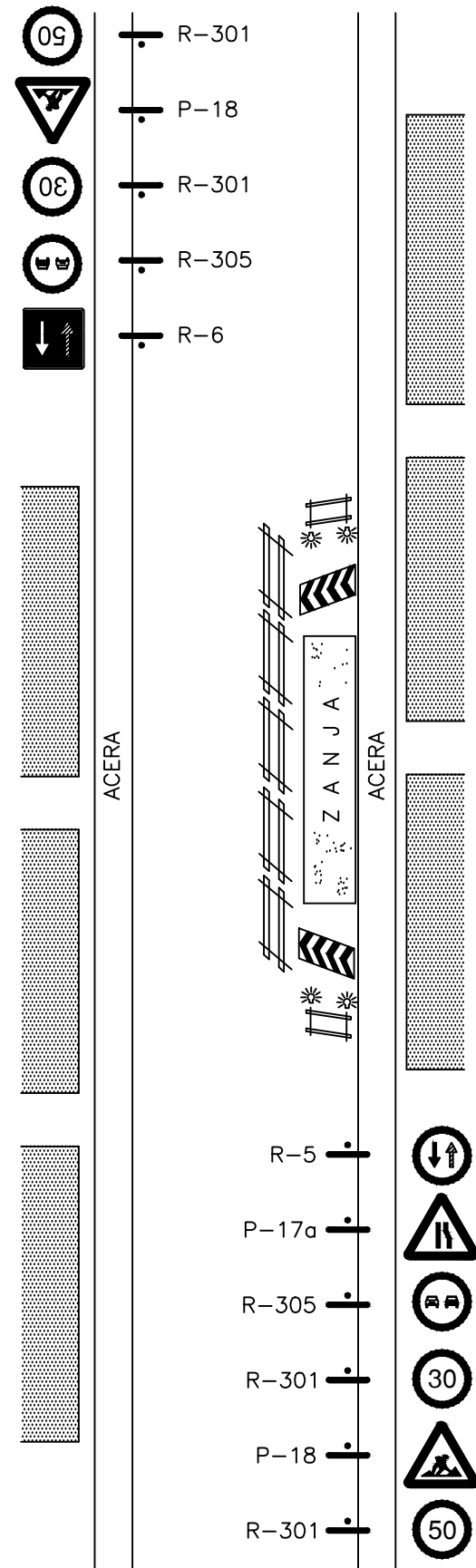


SEÑALIZACION DE VIALES
SEÑALIZACION EN ZONA URBANA

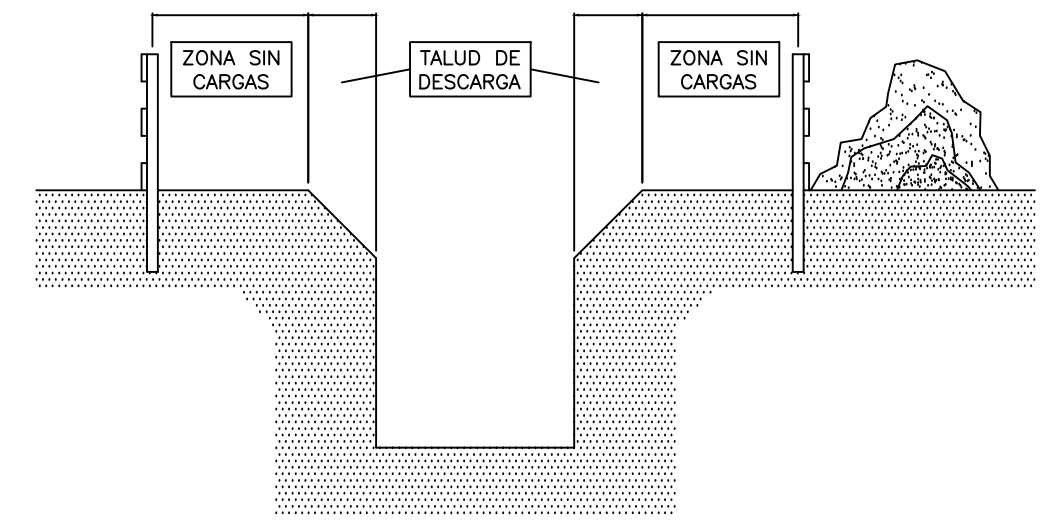
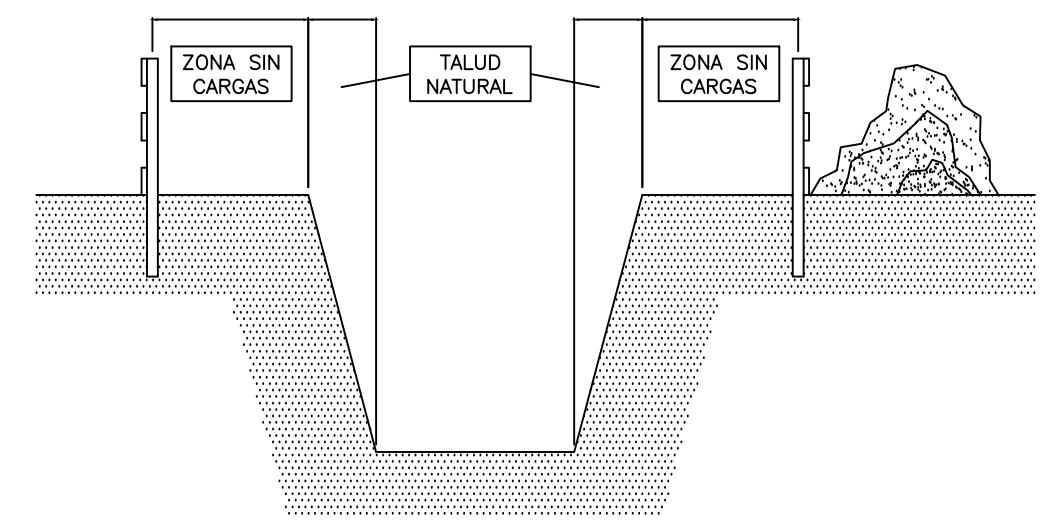
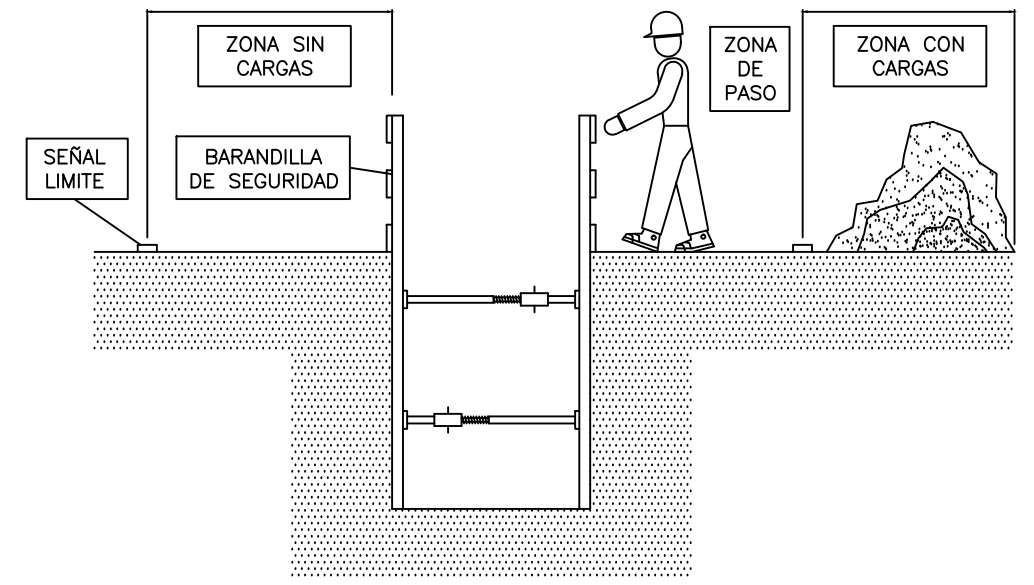
CIERRE EN FASE DE TRABAJO

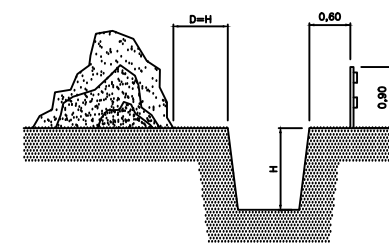
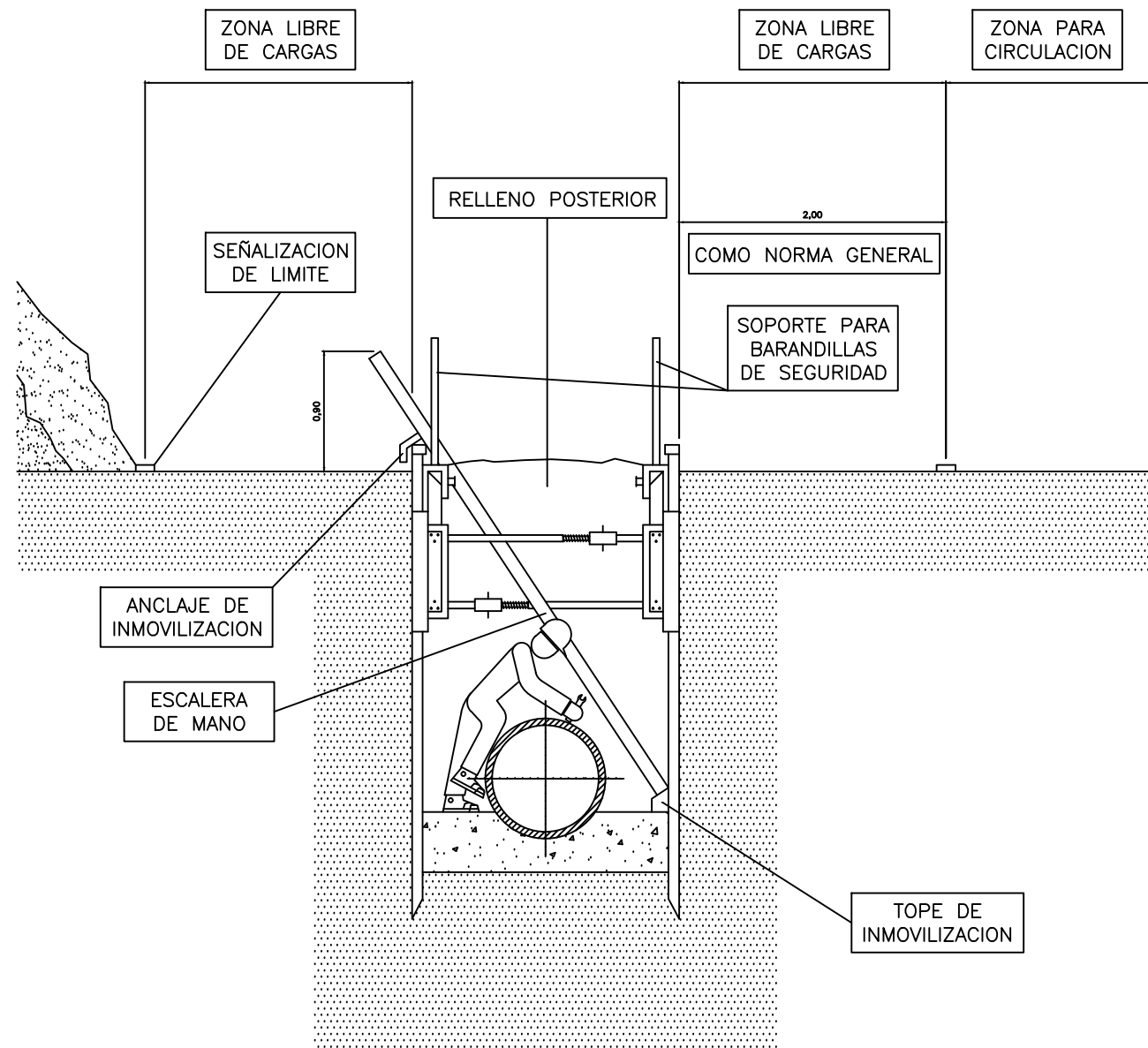


CIERRE AL FINAL DE LA JORNADA

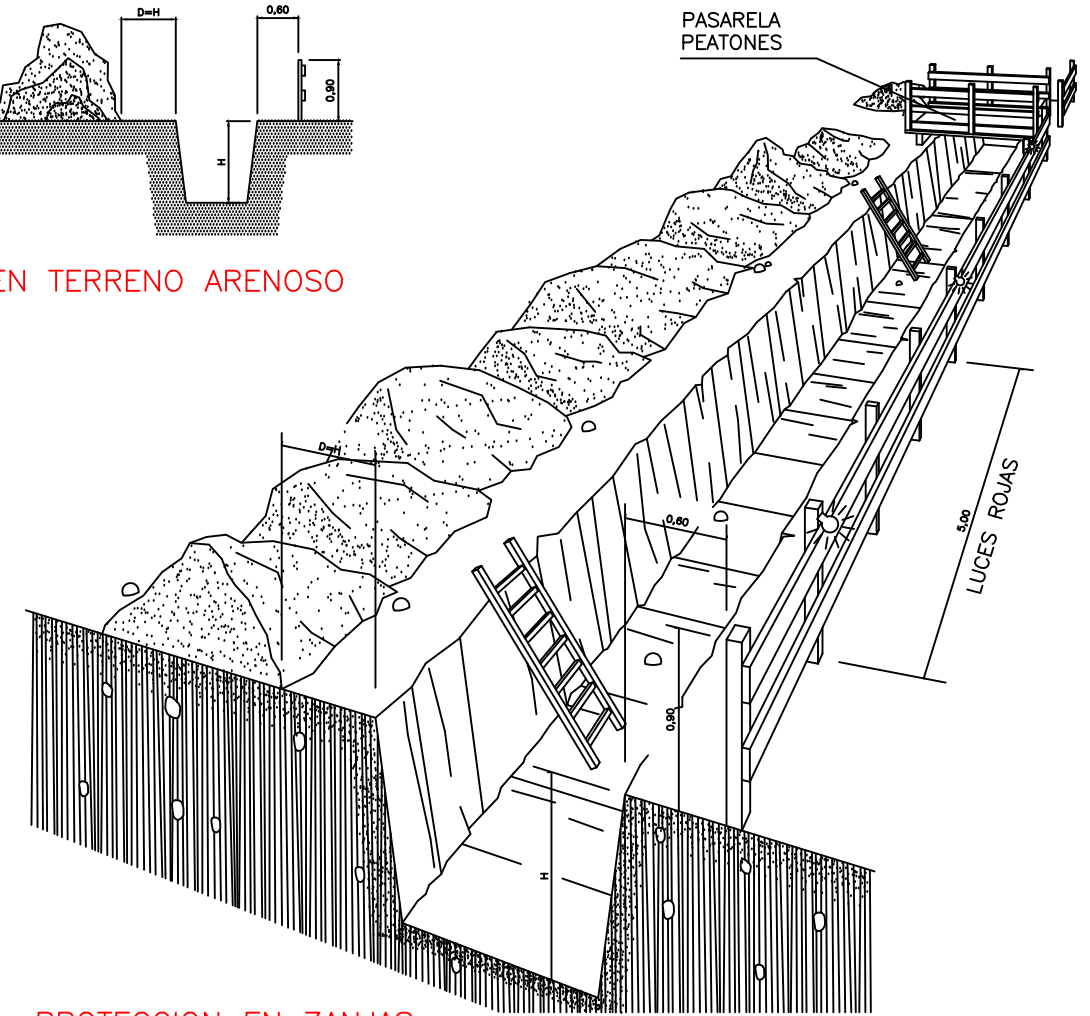


MEDIDAS DE SEGURIDAD A SEGUIR
EN LOS TRABAJOS DE ZANJA

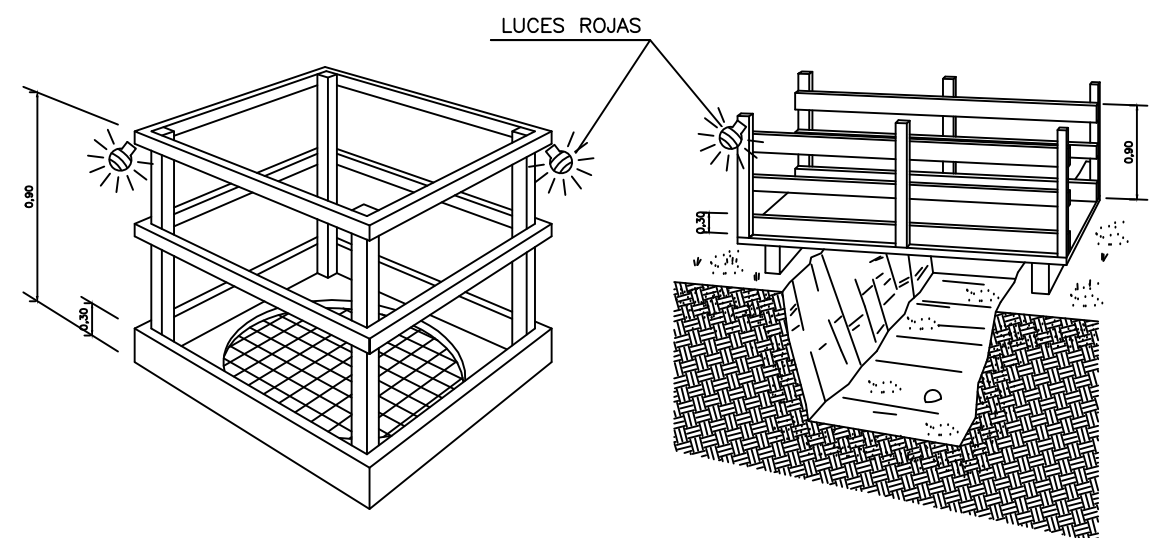




EN TERRENO ARENOSO



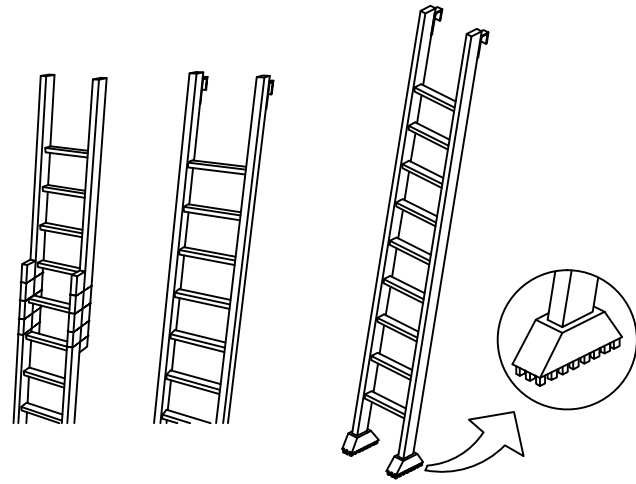
PROTECCION EN ZANJAS



EN HUECOS Y ABERTURAS

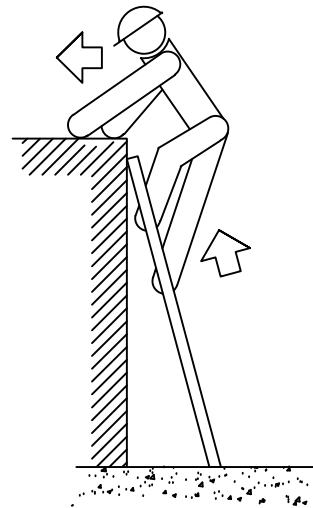
PASARELA DE PEATONES

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

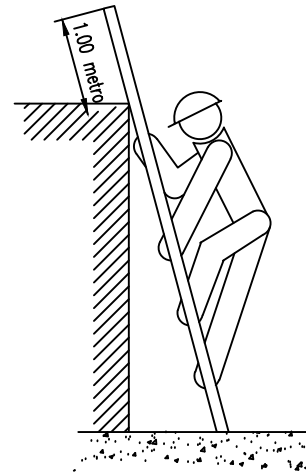


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

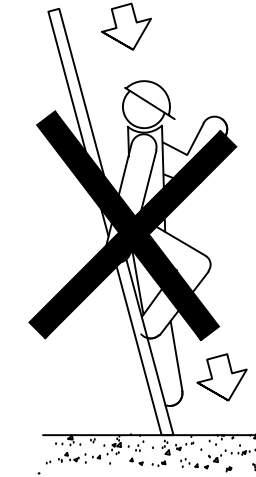
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



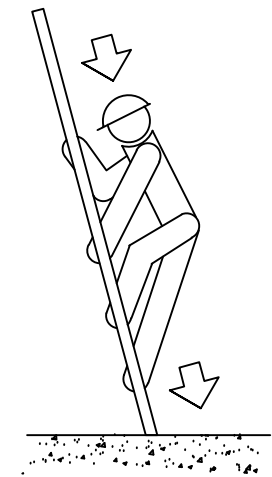
NO



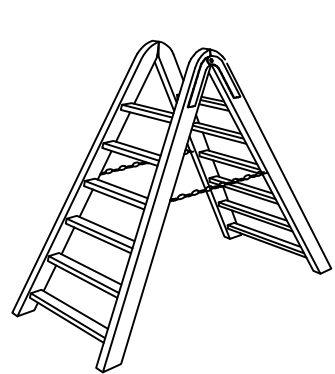
SI



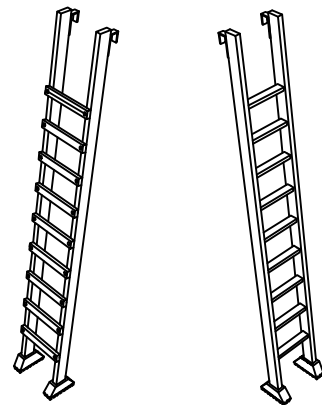
NO



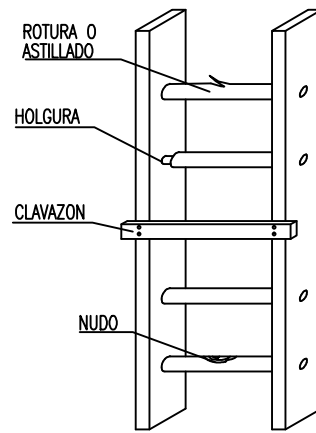
SI



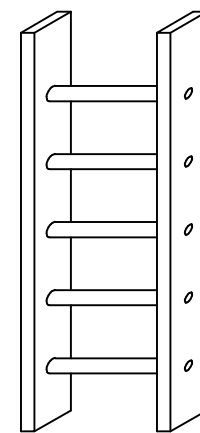
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



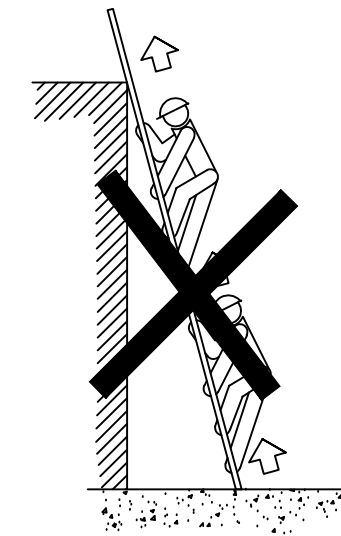
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



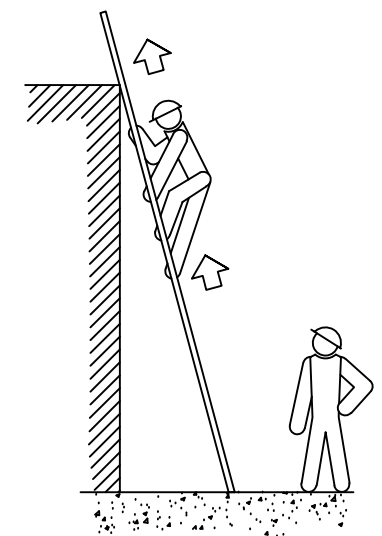
NO



SI

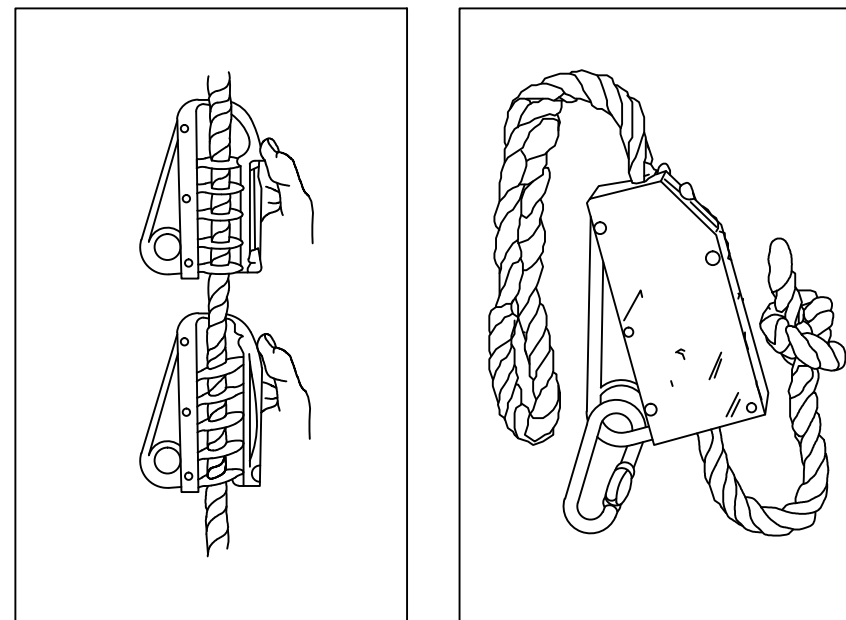
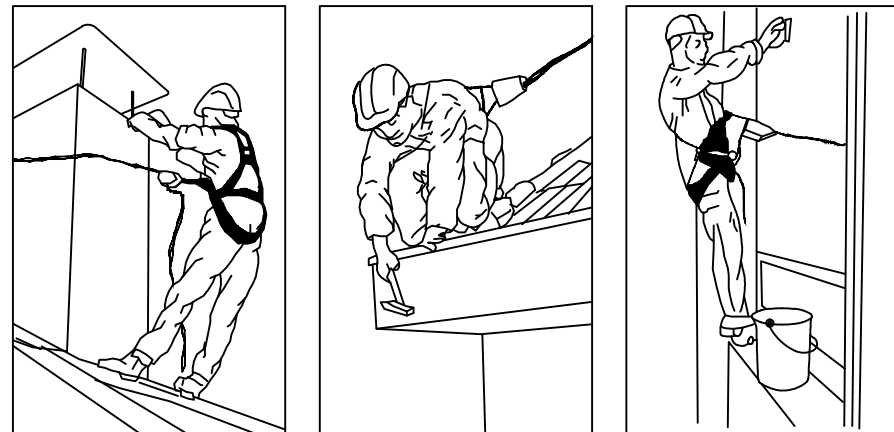


NO

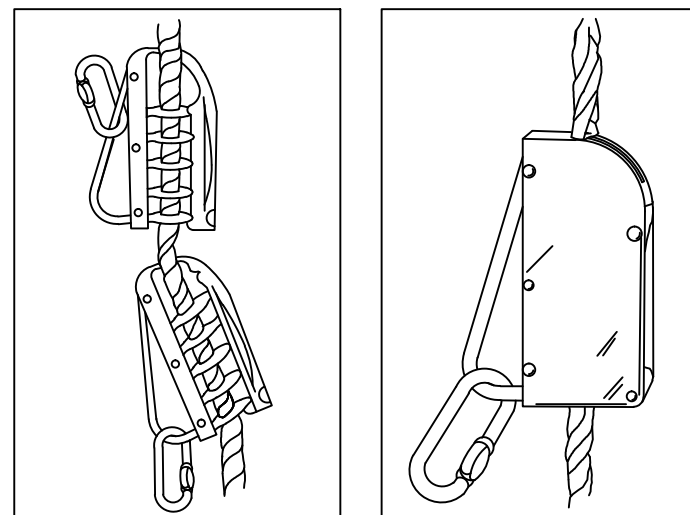


SI

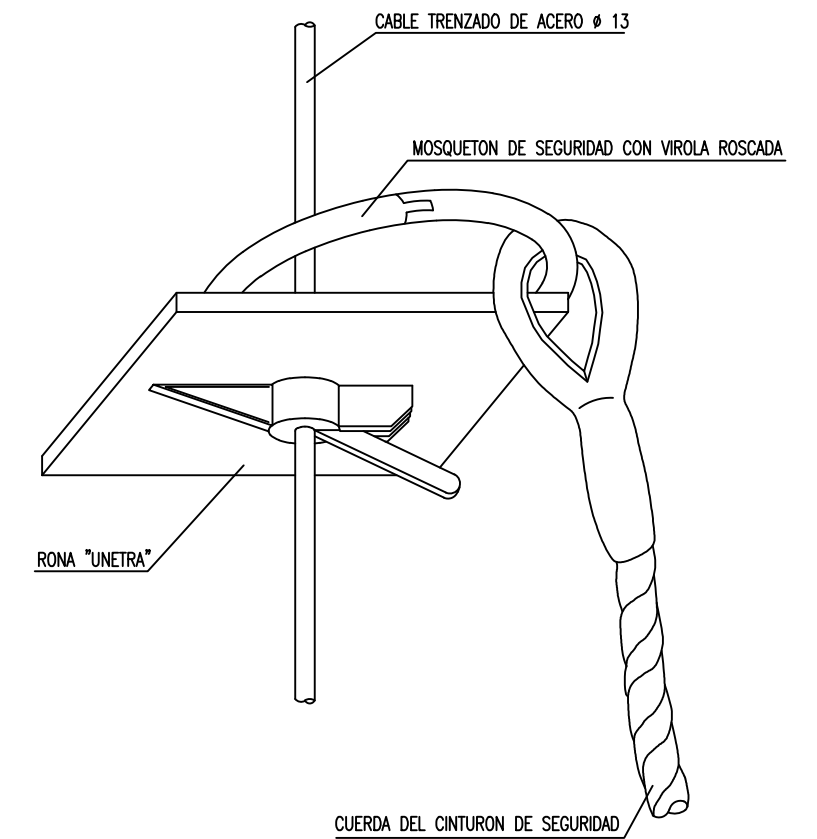
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD
(Seguro de anclaje móvil)



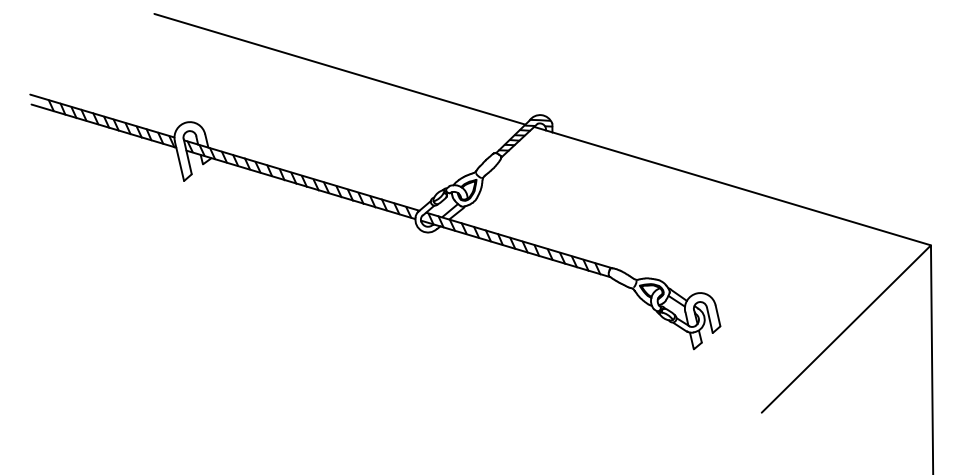
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD
(Seguro automáticos anticaídas)



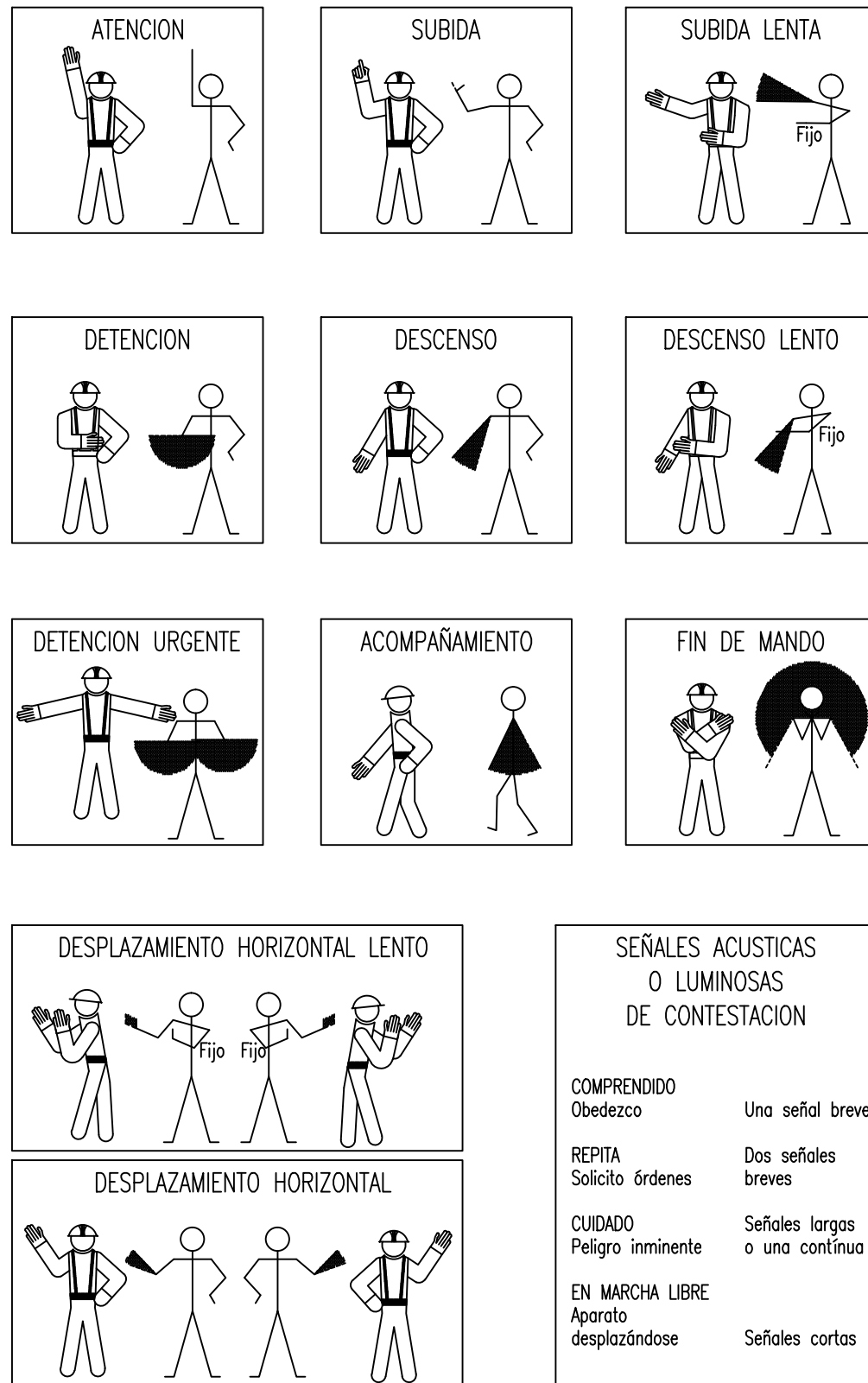
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



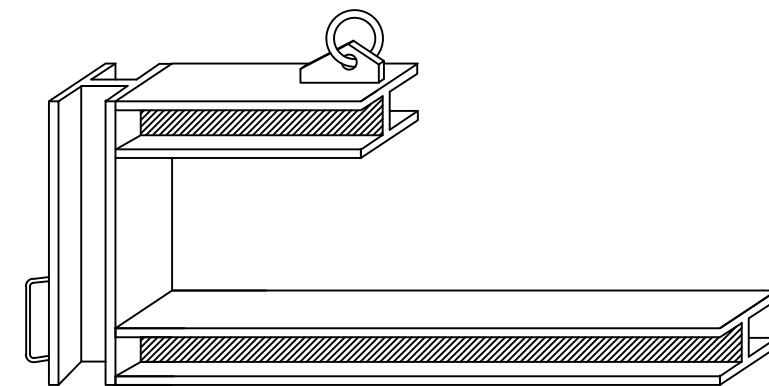
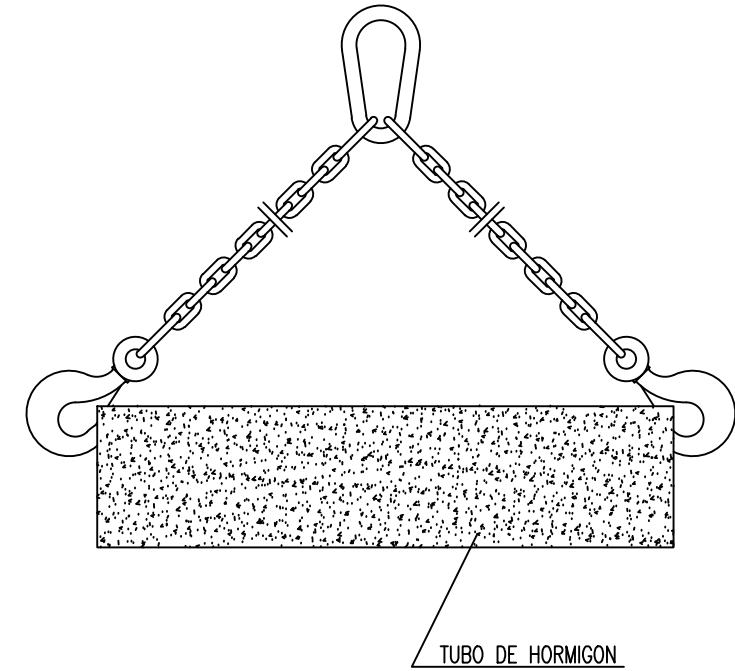
ANCLAJE PARA CINTURONES QUE IMPIDEN LA CAIDA POR LOS BORDES AL VACIO



SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS

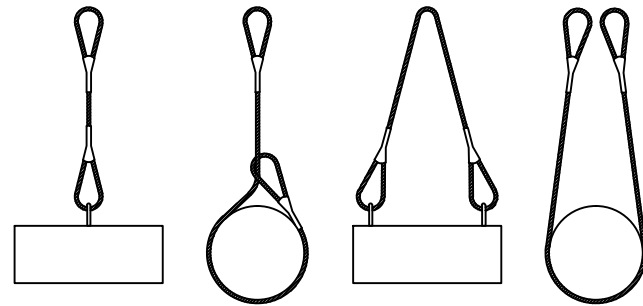


ELEMENTOS AUXILIARES

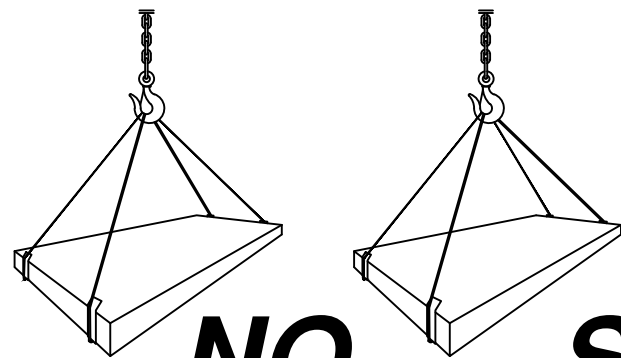


FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS

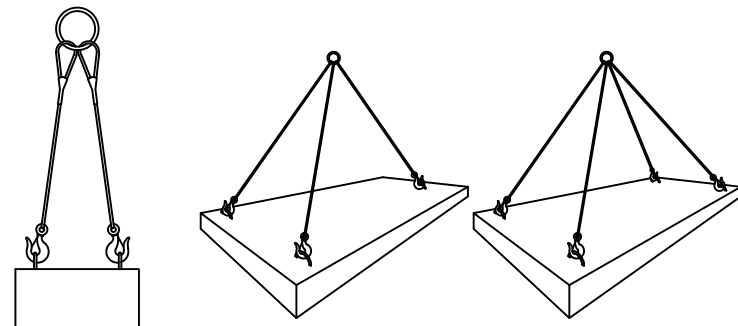
ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

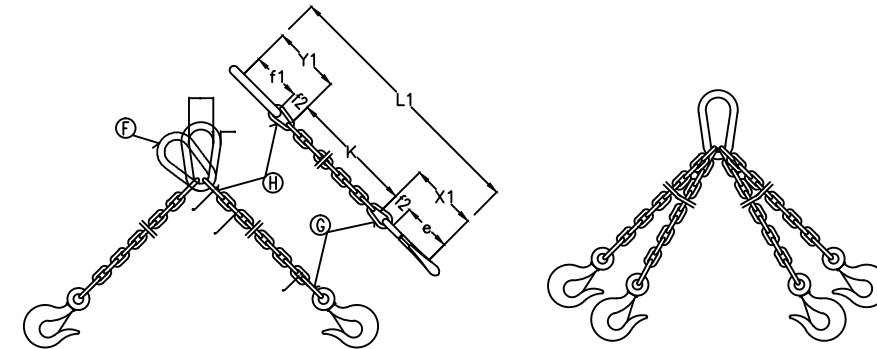


NO SI



CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X ₁ mm.	Y ₁ mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L ₁ mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		α=45°	α=90°	α=120°				f ₁ mm.	d ₁ mm.	w ₁ mm.	f ₂ mm.	f ₃ mm.	d ₂ mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
13	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

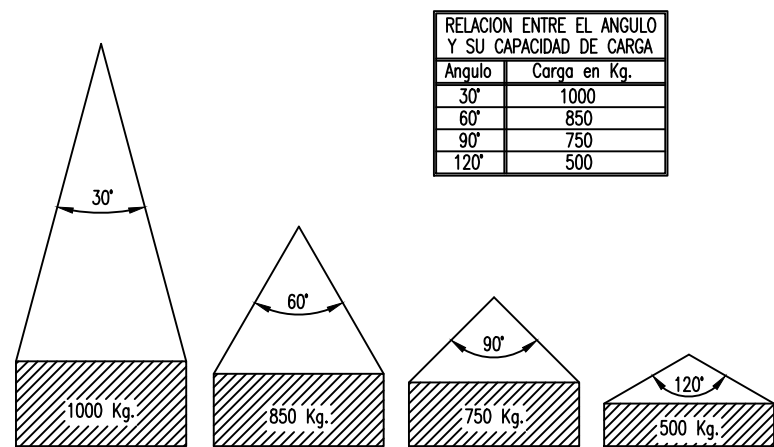
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiples del paso t, segun DIN 766.

Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.

Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

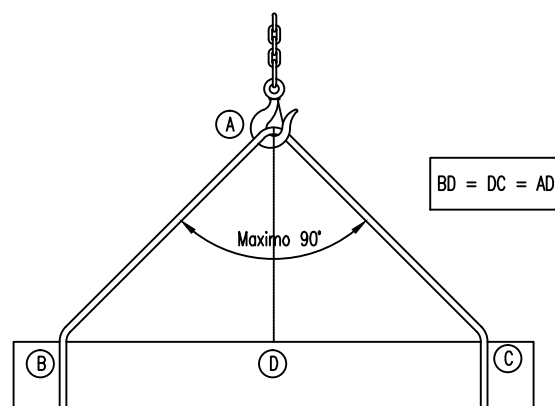
**ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS
PARA EL MANEJO DE MATERIALES
CON LA MISMA ESLINGA.**

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.



La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

**NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.**



**COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)**

PRIMERA OPERACION	<p>APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p>
SEGUNDA OPERACION	<p>APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO. mndado.</p>
TERCERA OPERACION	<p>APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</p>

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

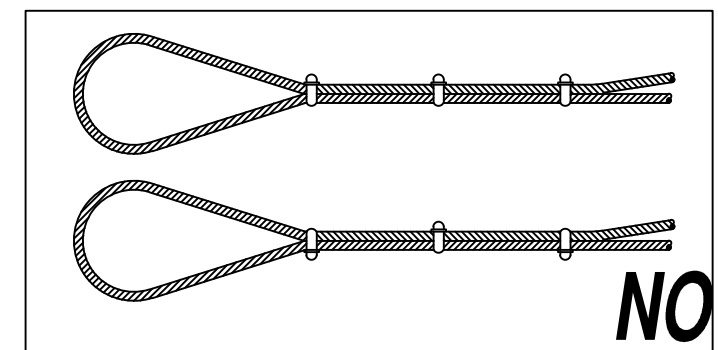
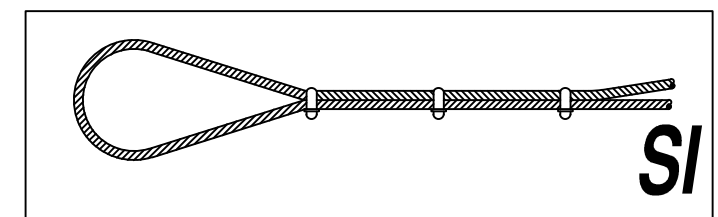
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientacion la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	N° DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

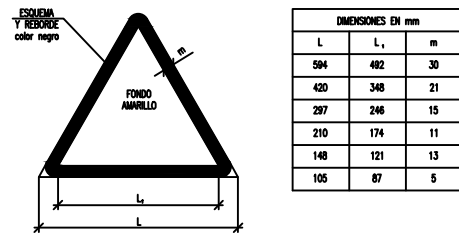
Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocacion de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecucion de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

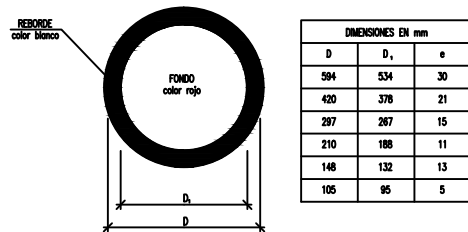
Forma correcta de construccion de una Gaza :



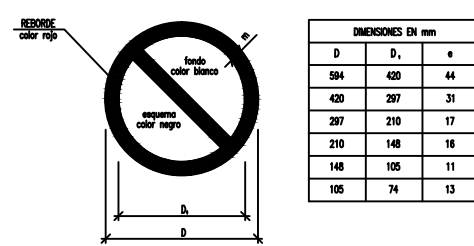
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



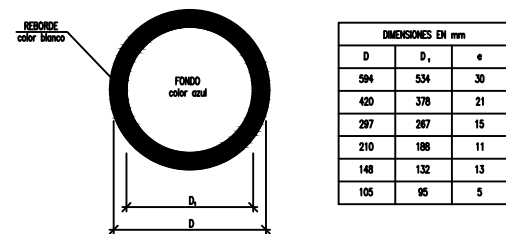
SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



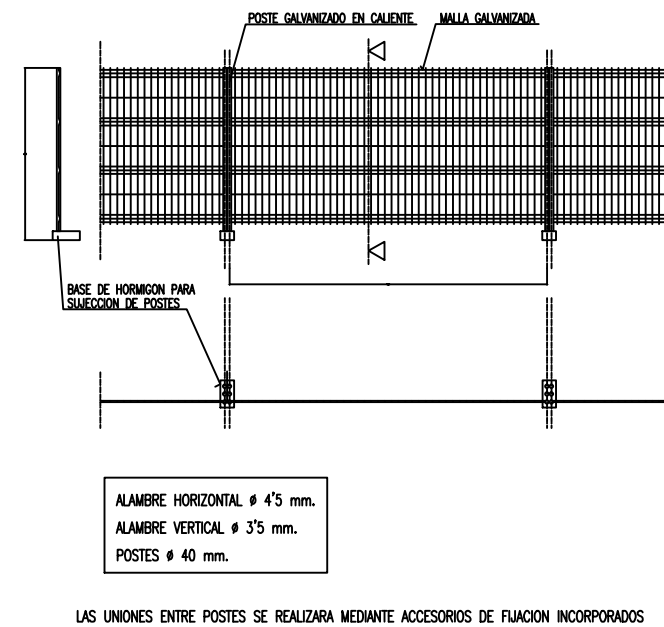
SEÑALES DE PROHIBICION



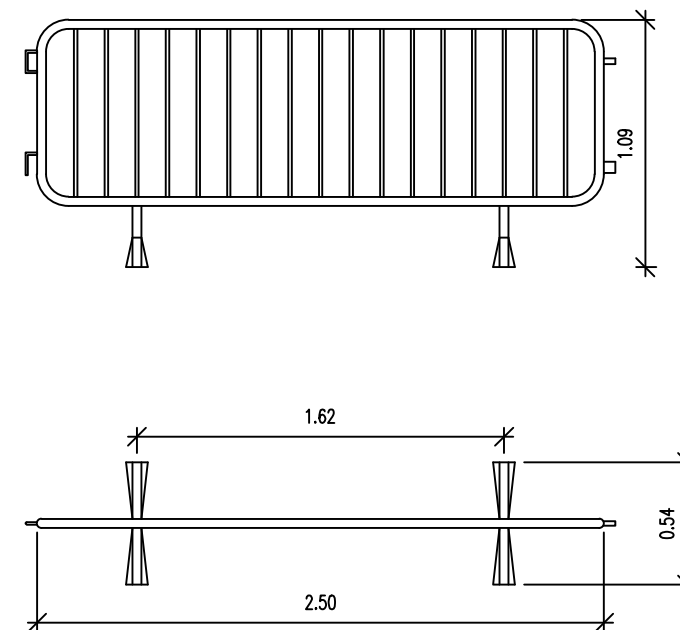
SEÑALES DE PROHIBICION



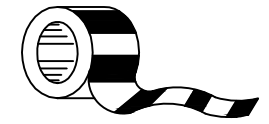
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



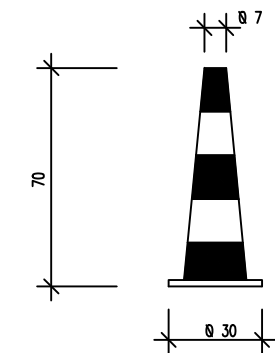
VALLA MOVIL



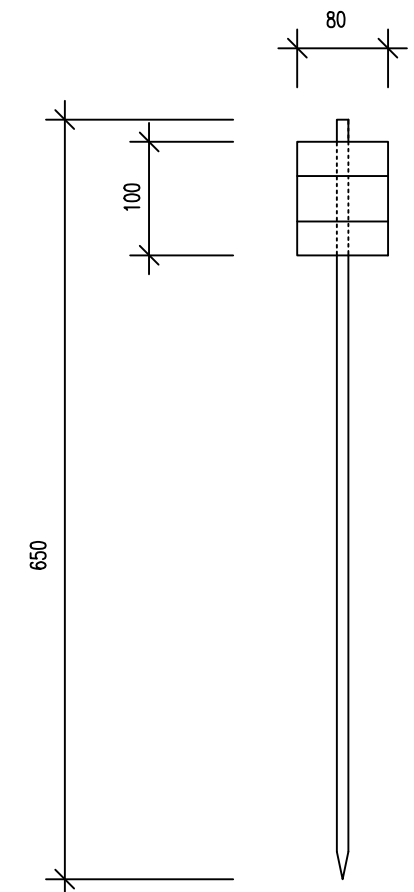
CINTA DE BALIZAMIENTO



CONO DE BALIZAMIENTO



PIQUETA REFLECTANTE



ELEMENTOS LUMINOSOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
(TRICOLOR) SEMAFORO		AMBAR ROJO VERDE	AMBAR ROJO VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	

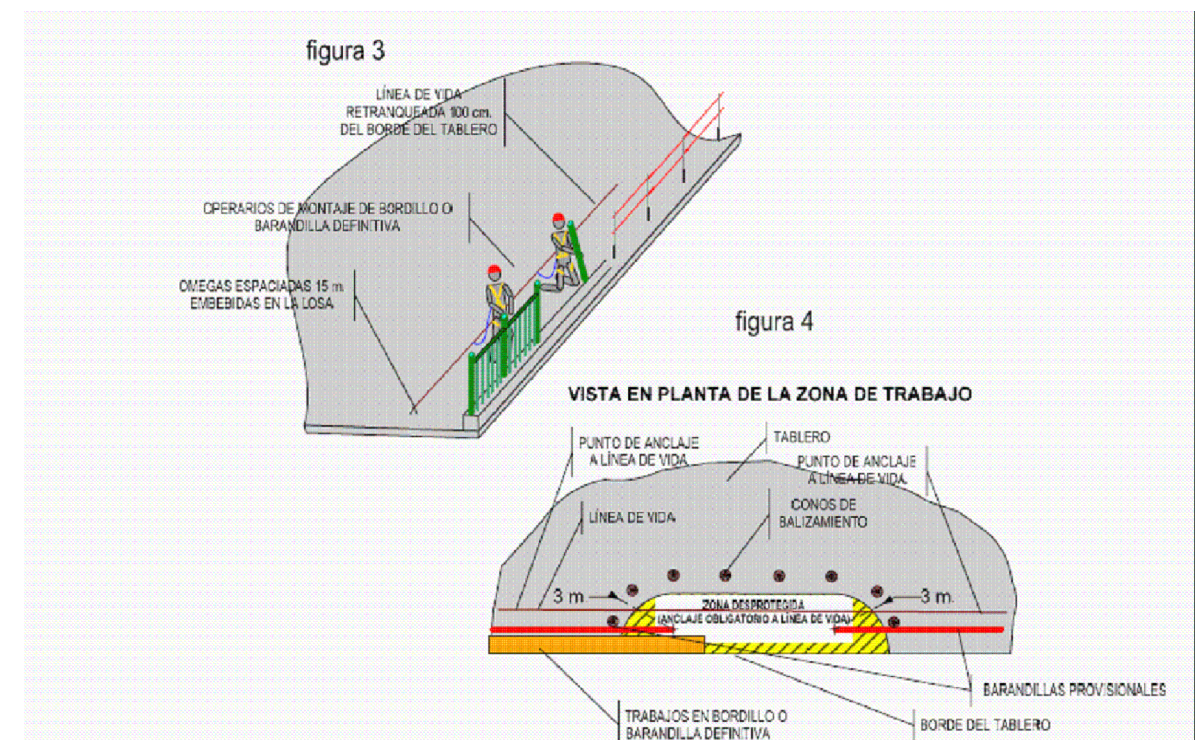
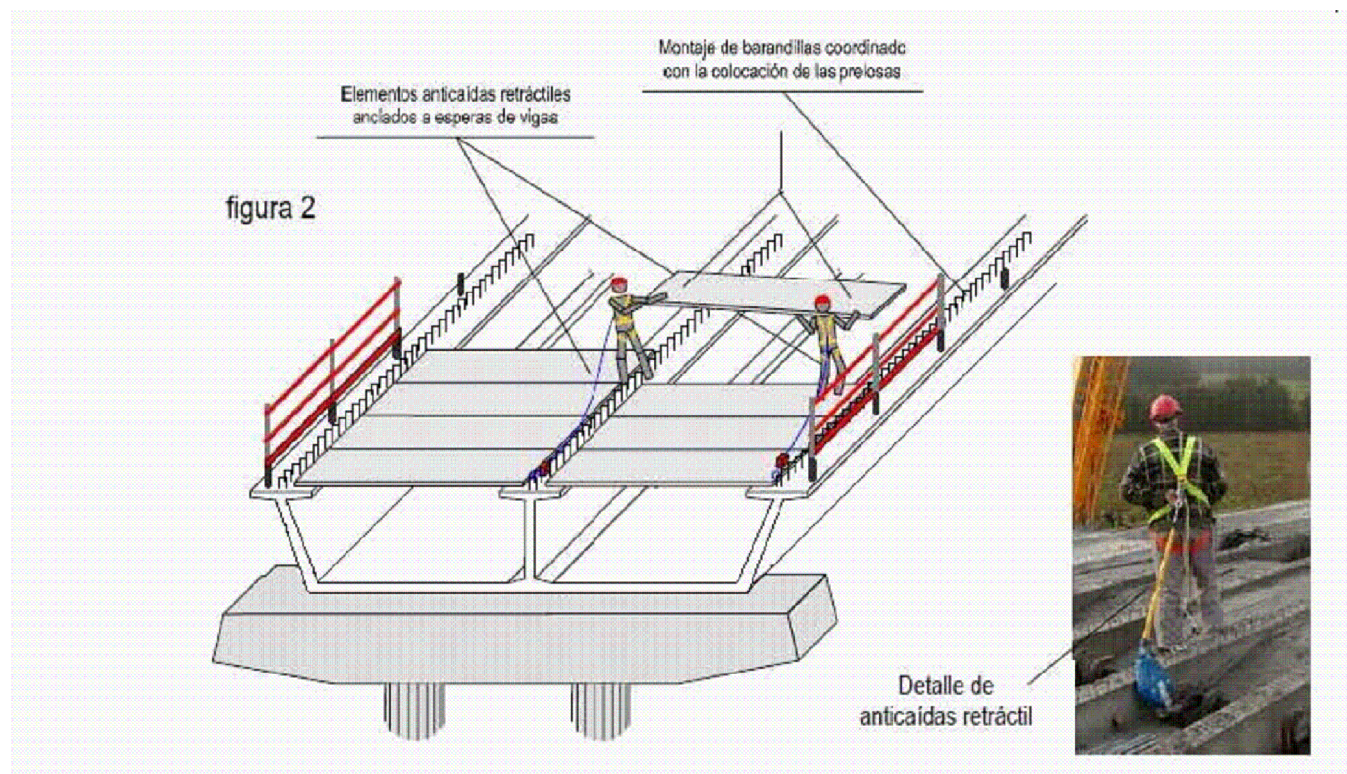
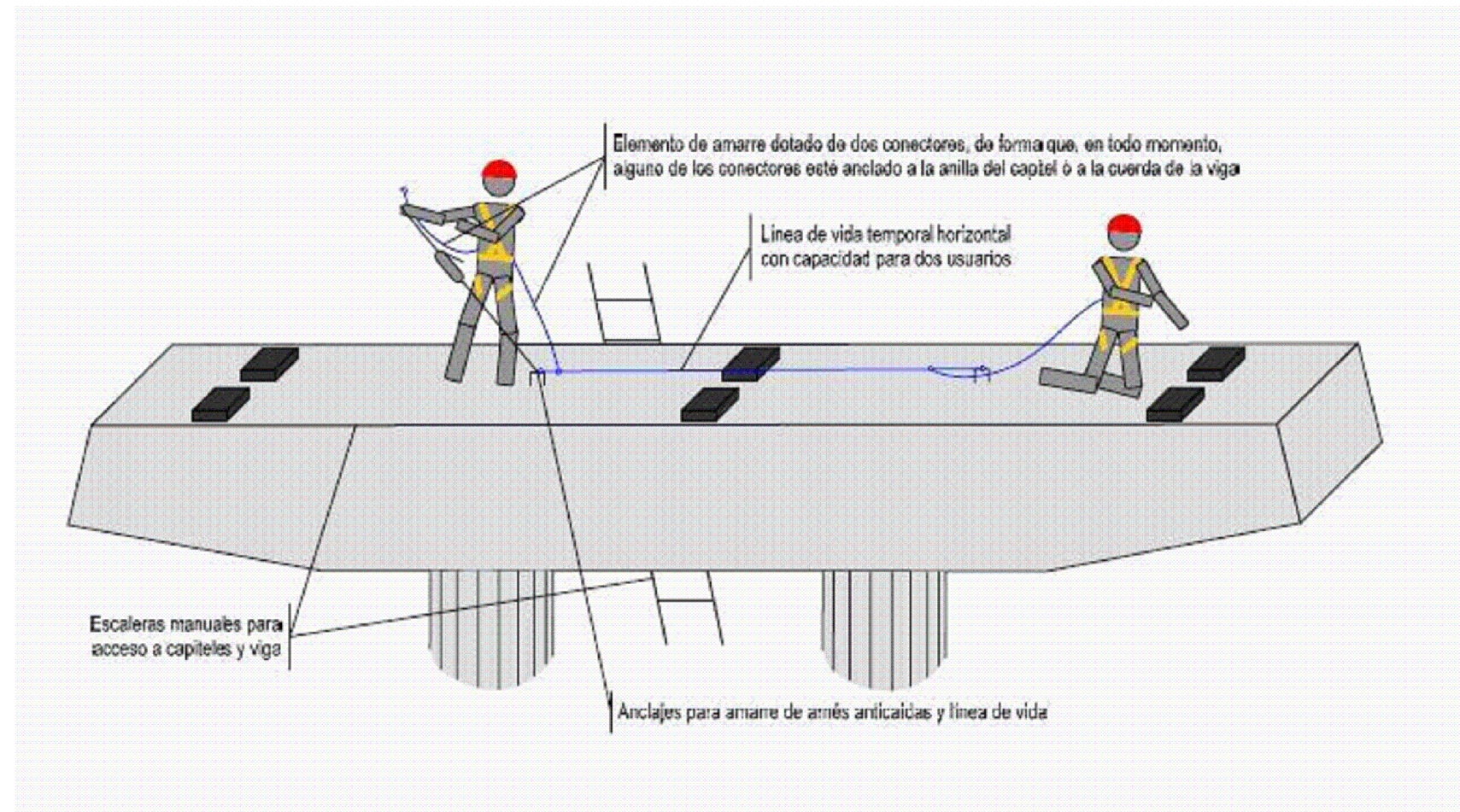
SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
GUARNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun señales interiores)	BLANCO	BLANCO	



PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	1
2.- OBLIGACIONES EMPRESARIALES.	2
3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.	3
4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.	5
4.1.- ARTÍCULO 29. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.	5
5.- CONDICIONES A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCION COLECTIVA	6
5.1.- CONDICIONES GENERALES	6
5.2.- CONDICIONES PARTICULARES DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS	8
5.2.1.- TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE Y NORMALIZADA, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS DE MÁQUINAS FIJAS	8
5.2.2.- BARANDILLAS DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO	8
5.2.3.- CABLES FIADORES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD	9
5.2.4.- EXTINTORES DE INCENDIOS	10
5.2.5.- CONEXIONES ELÉCTRICAS DE SEGURIDAD	11
5.2.6.- CUERDAS AUXILIARES, GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA	11
5.2.7.- TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 VOLTIOS, (1000 W.)	11
5.2.8.- INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE 30 MILI AMPERIOS	11
6.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	12
6.1.- CONDICIONES GENERALES	12
6.2.- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS EQUIPOS	13
6.2.1.- BOTAS AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD	13
6.2.2.- BOTAS DE PVC., IMPERMEABLES	13
6.2.3.- BOTAS DE SEGURIDAD DE "PVC", DE MEDIA CAÑA, CON PLANTILLA CONTRA LOS OBJETOS PUNZANTES Y PUNTERA REFORZADA	13
6.2.4.- BOTAS IMPERMEABLE PANTALÓN DE GOMA O "PVC".	14
6.2.5.- CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS.	14
6.2.6.- CASCO DE SEGURIDAD CLASE "N"	14



6.2.7.-	CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, CLASE "A", TIPO "1"	14
6.2.8.-	CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAIDAS, CLASE "C" TIPO "1"	14
6.2.9.-	FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA LAS VIBRACIONES	15
6.2.10.-	GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD EN B.T., HASTA 1000 VOLTIOS	15
6.2.11.-	FILTRO MECÁNICO PARA MASCARILLA CONTRA EL POLVO	15
6.2.12.-	GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO Y LOS IMPACTOS	15
6.2.13.-	GUANTES DE CUERO	15
6.2.14.-	GUANTES DE GOMA O DE "PVC"	16
6.2.15.-	MASCARILLA CONTRA PARTÍCULAS CON FILTRO MECÁNICO RECAMBIABLE	16
6.2.16.-	TRAJES DE TRABAJO, (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)	16
6.2.17.-	TRAJE IMPERMEABLE DE PVC., A BASE DE CHAQUETILLA Y PANTALÓN	16
7.-	<i>NORMAS A CUMPLIR POR LA SEÑALIZACION</i>	17
7.1.-	SEÑALIZACION DE OBRA	17
7.1.1.-	NORMATIVA	17
7.1.2.-	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	17
7.1.3.-	NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES	17
7.2.-	SEÑALIZACIÓN VIAL	18
7.2.1.-	NORMATIVA	18
7.2.2.-	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	18
7.2.3.-	NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES	18
8.-	<i>LEGISLACION APLICABLE A LA OBRA.</i>	19
8.1.-	NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN	19
8.2.-	NORMAS PREVENTIVAS DE CONSTRUCCIÓN.	20
9.-	<i>CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.</i>	21
10.-	<i>CONDICIONES DE SEGURIDAD DE MAQUINAS</i>	22
10.1.-	MARCADO.	22
10.2.-	MANUAL DE INSTRUCCIONES.	23
10.3.-	NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.	23



11.-	CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	24
11.1.-	CASSETAS DE LAVABOS Y ASEOS	24
11.2.-	CASSETAS DE VESTUARIOS.	24
11.3.-	AGUA POTABLE	25
11.4.-	COMEDORES	25
11.5.-	CONDICIONES COMUNES A TODAS LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	25
12.-	ENCARGADO DE SEGURIDAD	25
12.1.-	NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD.	26
12.2.-	NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD.	26
13.-	EL LIBRO DE INCIDENCIAS.	27
14.-	FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES	28
14.1.-	LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	28
15.-	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.	29
15.1.-	ACCIONES A SEGUIR.	29
15.2.-	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.	31
15.3.-	ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.	31
15.4.-	MALETÍN BOTIQUÍN DE ASISTENCIA INMEDIATA A LOS ACCIDENTADOS DE LA OBRA.	32
16.-	NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.	32
16.1.-	CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.	33
17.-	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	33
18.-	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	39
18.1.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	40
18.2.-	PROTECCIONES COLECTIVAS	43
18.3.-	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.	48



18.4.- ESTRUCTURAS	52
19.- NORMAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA.	66
20.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN	114
21.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	115
22.- BRIGADA DE SEGURIDAD	116
23.- INSTALACIONES MÉDICAS	116
24.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	116
25.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO	117
26.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	120
27.- CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	121
28.- INFORMACIÓN, COORDINACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS SUBCONTRATISTAS.	121



1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

Exponer las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo de la empresa adjudicataria de la obra

Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.

- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad e Higiene
- 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.
- Proponer un determinado programa formativo 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 la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria 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.- OBLIGACIONES EMPRESARIALES.

La empresa adjudicatària, con la ayuda de su propia estructura y colaboradores en la obra, conoedora de sus obligaciones y derechos, cumplirà y harà cumplir, la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud.

A continuación se enumera una lista no exhaustiva con las principales obligaciones:

1. Cumplir y hacer 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.
2. Entregar el plan de seguridad y salud aprobado a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
3. Trasmitir 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.
4. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
5. Montar a tiempo toda la protección colectiva definida en el plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, 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.
6. Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las instalaciones provisionales para los trabajadores. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva,



concedor 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.

7. Creación y apertura del archivo documental con los registros que genere la aplicación de este Plan de Seguridad y Salud.
8. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado acciones a seguir en caso de accidente laboral.
9. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este plan de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de S+S.
10. Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, 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.
11. Notificación a la autoridad laboral de la apertura de centro de trabajo.
12. Organizar los reconocimientos médicos
13. Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas tengan acceso a la obra.

3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados 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 artículo 10 del presente Real Decreto.



Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

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 presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

4.1.-ARTÍCULO 29. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.



- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

5.- CONDICIONES A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCION COLECTIVA

5.1.- CONDICIONES GENERALES

En la Memoria de este estudio de seguridad y salud, se han definido los medios de protección colectiva que se van a utilizar para la prevención de los riesgos detectados, que cumplirán con las siguientes condiciones generales:

La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada para que sea puesta en práctica.

Las propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, tendrán una representación técnica de calidad, en forma de planos de ejecución de obra.

Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje:

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 del plan de S+S Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.



Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Estarán a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este plan de seguridad y salud

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. **QUEDA PROHIBIDO EL COMIENZO DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCIÓN COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.**

El plan de ejecución de obra, definirá la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este plan de seguridad y salud.

Se desmontará de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con mermas efectivas 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.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.



El montaje y uso correcto de la protección colectiva, es preferibles al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual.

5.2.- CONDICIONES PARTICULARES DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

5.2.1.- TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE Y NORMALIZADA, PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS DE MÁQUINAS FIJAS

Las tomas de tierra deberán calcularse en función de la resistividad del terreno en el que se construye.

Señalización

Será formada mediante cinta normalizada CE, de señalización. Fabricada en PVC, continuo, en colores dispuestos en franjas alternativas amarillo y negro.

La señalización se dispondrá entorno al hueco así protegido con redes, a una distancia no inferior a 2 m.

Esta señalización tendrá un mantenimiento continuo.

5.2.2.- BARANDILLAS DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Pies derechos

Serán un modelo comercializado metálico, para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.



Barandilla

La barandilla se formará por madera de pino continua apoyada sobre los pies derechos con solape entre ellos. Estará formada por pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

Señalización

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista; pues solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

5.2.3.- CABLES FIADORES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

CALIDAD: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Cables

Cables de hilos de acero fabricado por torsión.

Lazos

Se formarán mediante casquillos electrofijados.

Si deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud de los guardacabos.

Ganchos

Fabricados en acero timbrado, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Disposición en obra



El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las nuevas solicitudes de prevención que surjan.

5.2.4.- EXTINTORES DE INCENDIOS

CALIDAD: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir.

Vestuario y aseo del personal de la obra.

Comedor del personal de la obra.

Local de primeros auxilios.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

Almacenes con productos o materiales inflamables.

Cuadro general eléctrico.

Cuadros de máquinas fijas de obra.

Almacenes de material y talleres.

Acopios especiales con riesgo de incendio.

Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios



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.

5.2.5.- 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.

5.2.6.- CUERDAS AUXILIARES, GUÍA SEGURA DE CARGAS SUSPENDIDAS A GANCHO DE GRÚA

CALIDAD: Nuevas a estrenar.

Cuerdas

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

5.2.7.- TRANSFORMADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON SALIDA A 24 VOLTIOS, (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.

5.2.8.- INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE 30 MILI AMPERIOS

CALIDAD: Nuevos, a estrenar

Tipo de mecanismo



Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, 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 los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

6.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

6.1.- CONDICIONES GENERALES

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

Tendrán la marca "CE", según el RD 159/95 y disposiciones mínimas de seguridad y salud de equipos de protección individual RD 773/97 del 30 de mayo.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen 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.



Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados 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, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

6.2.- CONDICIONES ESPECIFICAS DE LOS EQUIPOS

A continuación se especifican los equipos de protección individual que se van a usar, junto con las normas que hay que aplicar para su utilización:

6.2.1.- BOTAS AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE.

6.2.2.- BOTAS DE PVC., IMPERMEABLES

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.

6.2.3.- BOTAS DE SEGURIDAD DE "PVC"., DE MEDIA CAÑA, CON PLANTILLA CONTRA LOS OBJETOS PUNZANTES Y PUNTERA REFORZADA

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de poli vinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el "PVC", y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE.



6.2.4.- BOTAS IMPERMEABLE PANTALÓN DE GOMA O "PVC".

Unidad de par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, homigones, o pisos inundados con riesgo de deslizamiento: Fabricadas en "PVC." o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE.

6.2.5.- CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS.

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.

6.2.6.- CASCO DE SEGURIDAD CLASE "N"

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE.

6.2.7.- CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, CLASE "A", TIPO "1"

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, clase "A", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un metro., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE.

6.2.8.- CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAIDAS, CLASE "C" TIPO "1"

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase "C", tipo "1". Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE.



6.2.9.- FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA LAS VIBRACIONES

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y 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

6.2.10.- GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD EN B.T., HASTA 1000 VOLTIOS

Unidad de guantes aislantes de la electricidad clase II, para utilización directa sobre instalaciones a 1.000 voltios, como máximo. Con marca CE.

6.2.11.- FILTRO MECÁNICO PARA MASCARILLA CONTRA EL POLVO

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE.

6.2.12.- GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA EL POLVO Y LOS IMPACTOS

Unidad de gafas de seguridad antimpactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE.

6.2.13.- GUANTES DE CUERO

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE.



6.2.14.- GUANTES DE GOMA O DE "PVC"

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.

6.2.15.- MASCARILLA CONTRA PARTÍCULAS CON FILTRO MECÁNICO RECAMBIABLE

Unidad de mascarilla de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC., con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE.

6.2.16.- TRAJES DE TRABAJO, (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

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.

6.2.17.- TRAJE IMPERMEABLE DE PVC., A BASE DE CHAQUETILLA Y PANTALÓN

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., Termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE.



7.- NORMAS A CUMPLIR POR LA SEÑALIZACION

7.1.- SEÑALIZACION DE OBRA

7.1.1.- NORMATIVA

La normativa vigente es el R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

No es objeto de este apartado la señalización que regula el tráfico por carretera, ferroviario, fluvial, marítimo, y aéreo, que se regulan por su propia normativa.

7.1.2.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar, o en su defecto estarán en perfecto estado

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997.

7.1.3.- NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES

Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sean ignorada por los trabajadores.

Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesaria y no convenga por cualquier causa su retirada.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.



7.2.- SEÑALIZACIÓN VIAL

7.2.1.- **NORMATIVA**

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 fuera de poblado" promulgada por el "MOPU.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: La señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

7.2.2.- **DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar, o en su defecto estarán en perfecto estado.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

7.2.3.- **NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES**

No se instalarán en los paseos o arceños, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.

Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.



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.

Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.

Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.

En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que hagan la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

8.- LEGISLACION APLICABLE A LA OBRA.

8.1.- NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN

- Orden de 9 de marzo de 1971, que aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención.
- Orden de 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laboral.



- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, que aprueba el Reglamento de Seguridad en las Maquinas.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.

8.2.- NORMAS PREVENTIVAS DE CONSTRUCCIÓN.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica.
- Real Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Real Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción



de proyectos y la dirección de obras de edificación.

- Real Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE).
- Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre normativa de edificación.
- Orden de 28 de junio de 1988. por la que se aprueba la instrucción Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento referente a gruas -torre desmontables para obra.
- Resolución de 30 de abril de 1998, de la Dirección General de Trabajo por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

9.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

En todo momento se estará a lo dispuesto por 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.

NOTA: **Se entiende por equipo de trabajo**, cualquier maquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

La empresa adjudicataria hará cumplir a todos los intervinientes en la obra, las siguientes condiciones generales:

- 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.

- 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., Se entenderá que dentro de las posibilidades, se utilizaran estos equipos.

10.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE MAQUINAS

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

La maquina, será portadora de la documentación para su mantenimiento y conservación, del fabricante, importador o suministrador.

La revisión será la que marque el fabricante, importador suministrador en los documentos antes mencionados, y, deberá de encontrarse siempre actualizado.

10.1.- MARCADO.

Toda la maquinaria de obra llevara de forma legible las siguientes indicaciones:

Nombre y dirección del fabricante.

Marcado "CE".

Designación de la serie o el modelo.

Año de fabricación.



10.2.- MANUAL DE INSTRUCCIONES.

Cada maquina llevará un manual de instrucciones en el que se indique como mínimo lo siguiente:

Las condiciones previstas de utilización.

El o los puestos de trabajo que pueden ocupar los trabajadores.

Las instrucciones para que pueda efectuarse sin riesgo:

La puesta en servicio.

La utilización.

La instalación.

El montaje y el desmontaje.

El reglaje.

El mantenimiento (conservación y reparación).

10.3.- NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.

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. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implantará en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina, o una determinada máquina herramienta.

Para ello, el jefe de obra o bien el encargado de seguridad, cumplimentara una ficha en la que autorizara expresamente la persona o personas que pueden utilizar un determinado equipo.



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, a la Dirección Facultativa, la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

11.- CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

11.1.- CASETAS DE LAVABOS Y ASEOS

Se dispondrán en obra casetas con lavados y duchas, con agua fría y caliente.

El número de grifos será, por lo menos, de uno por cada diez usuarios.

El número de duchas, también será de una por cada diez trabajadores, de las cuales, por lo menos una cuarta parte, se instalarán en cabinas individuales.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Los inodoros y urinarios se instalarán y se conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

11.2.- CASETAS DE VESTUARIOS.

La superficie mínima de los vestuarios será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.



11.3.- AGUA POTABLE

Las Empresas facilitarán a su personal, en los lugares de trabajo, agua potable, disponiendo para ello de grifos de agua corriente, y en caso de no existir ésta, de un servicio de abastecimiento con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

Se indicará mediante carteles si el agua no es potable.

11.4.- COMEDORES

Se instalarán comedores cerrados con las siguientes condiciones:

- Contarán con bancos o sillas y mesas.
- Se mantendrán en absoluto estado de limpieza.
- Medios adecuados para calentar las comidas.

11.5.- CONDICIONES COMUNES A TODAS LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

- Dispondrán de aislamiento térmico.
- Tendrán ventilación al exterior natural o forzada.
- Dispondrán de calefacción en invierno.

12.- ENCARGADO DE SEGURIDAD

La empresa adjudicataria nombrará un encargado de seguridad que cumplirá alguno de los siguientes requisitos:

Ser un técnico cualificado en prevención de riesgos laborales, o en su defecto, un trabajador con amplia experiencia que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso específico de Seguridad y Salud en el trabajo en la construcción y de socorrismo.



12.1.- NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD.

1. Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.
2. Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivo según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
3. Comunicar al coordinador, o en su caso, a la Dirección Facultativa, (o a la Jefatura de Obra), las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
4. Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
5. Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
6. Actuar como conocedor de la Seguridad en el Comité de Seguridad e Higiene.
7. Conocer con detalle el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
8. Colaborar con el coordinador de S+S, y en su caso, con la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra), en la investigación de los accidentes.

12.2.- NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD.

1. Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivos según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
2. Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
3. Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
4. Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
5. Dirigir las cuadrillas de seguridad.
6. Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
7. Revisar la obra diariamente cumplimentando el listado de comprobación y de control



adecuado a cada fase o fases.

8. Redacción de los partes de accidente de la obra.
9. Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

13.- EL LIBRO DE INCIDENCIAS.

Se trata de un documento de denuncia automática ante la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, de las anotaciones con fines de seguimiento y control, realizadas durante la ejecución de la seguridad en la obra.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados, a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.



14.- FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES

14.1.- LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Artículo 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

1. A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/95, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la presente Ley.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

2. El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la presente Ley. Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.



Artículo 19. Formación de los trabajadores.

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

2. La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

Nota

El contratista adjudicatario de la obra deberá definir dentro del plan de seguridad y salud, el modo, en tiempo y manera, de llevar a la práctica esta obligación.

15.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

15.1.- ACCIONES A SEGUIR.

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 caída desde altura o a distinto nivel, y en el caso de accidente eléctrico, 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.

Con el fin de que sea conocido por todas las personas participantes en la obra, se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contiene los datos del cuadro siguiente.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS
Nombre del centro asistencial
Dirección
Teléfono

El rótulo se colocara de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra:

1. Acceso a la obra en sí.
2. En la oficina de obra.
3. En el vestuario aseo del personal
4. En el comedor
5. En tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.



15.2.- COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Jefe de Obra o el Encargado de S+S, quedan obligados 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:

ACCIDENTES GRAVES Y MUY GRAVES

- A la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene: 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 MORTALES

- Al Juzgado de Guardia.
- A la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene: De Forma Inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las acciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

15.3.- ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

Accidentes sin baja laboral: se compilarán en la *hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica*, que se presentará en la *entidad gestora o colaboradora*, en el plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.



Accidentes con baja laboral: originarán un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

Accidentes graves, muy graves y mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores: se comunicarán a la Autoridad Laboral, telefónicamente y por fax, en el plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del siniestro.

15.4.- MALETÍN BOTIQUÍN DE ASISTENCIA INMEDIATA A LOS ACCIDENTADOS DE LA OBRA.

En la obra, existirá, en todo momento un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; mercurocromo o cristalmina; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

16.- NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones internacionales que las definen; es decir: m., m², m³, Ud., y h.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizará mediante el análisis de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.



La certificación del presupuesto de seguridad de esta obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución.

Esta partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

16.1.- CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El control de la entrega de los equipos de protección individual se realizará mediante el modelo que se expresa a continuación o cualquier otro similar:

Obra:	
Empresa afectada por el control:	
Nombre del trabajador:	
Oficio:	Categoría:
Equipos de protección individual que recibe:	

17.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones siguientes:

Con carácter general:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

Derogada parcialmente por Real Decreto 5/2000

Modificada por leyes **54/2003, 50/1998 y 39/1999**



Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención

Modificado por **Real Decreto 780/1998**.

Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, 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 auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades publicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales

Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Decreto 126/1997 de Madrid de 9 de octubre (B.O.C.M. 22-10-1997) sobre obligación del depósito y registro de las actas de designación de delegados de prevención

Modificado por **Decreto 53/1999**

Real Decreto 37/1999 de 4 de marzo (B.O.C.M. 8-4-1999), se crea el Registro y el fichero manual y el fichero automatizado de datos de carácter personal de profesionales que ostentan certificación en la Comunidad Autónoma de Madrid para desarrollar funciones



establecidas en los artículos 36 y 37 del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior de Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores

Real Decreto 216/1999, 5-2-1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Ley 45/1999, de 29-11-1999, sobre desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional

Real Decreto 928/1998, de 14-5-1998 por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social

Real Decreto Legislativo 5/2000 sobre infracciones y sanciones en el orden social. Modificado y derogado parcialmente

Ley 50-1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social, Infracciones en materia de empleo

Resolución de 11 de abril de 2006, de la inspección de trabajo y seguridad social, sobre el libro de visitas de la inspección de trabajo y seguridad social.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales



Real Decreto 486/1997, de 14 de abril , por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Traspone la Directiva 1989/654/CEE

Modificado por **Real Decreto 2177/2004**

Real Decreto 487/1988, de 14 de abril ,sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores

Traspone la Directiva 1990/269/CEE

Con carácter específico:

Ley 31/1.995, de 8 de noviembre. Prevención de Riesgos Laborales.

R.D. 39/1.997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.

R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre. Condiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.M. 9 de marzo de 1.971.

R.D. 485/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

R.D. 1627/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud contenidas en el Anexo IV y de su aplicación específica a la obra proyectada.

R.D. 487/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



R.D. 664/1.997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

R.D. 665/1.997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

R.D. 773/1.997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

R.D. 1215/1.997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1.997.

Orden de 25 de marzo de 1.998, por la que se adapta en función del progreso técnico el R.D. 664/1.997.

R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

R.D. 1561/1.995, de 21 de septiembre. Jornadas especiales de trabajo.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, sólo Capítulo 6, sobre Electricidad.

Ordenanza Laboral de la Construcción – Capítulo XVI, menos secciones 1ª y 2ª.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (O.M. 20-09-73. B.O.E. 09-10-73).

Convenio Colectivo Provincial de Construcción.

Reglamento de Seguridad en las máquinas. R.D. 1.435/1.986.

Norma de Carreteras 8.3-I.C., sobre señalización.

Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (si hubiera que usar explosivos).



Real Decreto 836/2003 por el que se aprueba una nueva ITC-MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones

Real Decreto 837/2003 por el que se aprueba una nueva ITC-MIE-AEM 4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas

Real Decreto 212/2002 en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Incorpora la directiva 2000/14/CE

Real Decreto 337/2010 que modifica el **Real Decreto 39/1997** de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 11/2007 de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación.

Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo

Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 1311/2005 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

Directiva 2002/44/CE de 25-6-2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) - Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo



ORDEN PRE/252/2006, de 6 de febrero, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria n.º 10, sobre prevención de accidentes graves, del Reglamento de Explosivos.

Real Decreto 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

Orden de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la Orden de 6-5-1988 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo

No aplicable a obras pero sí a otros lugares de trabajo

R.D. 486/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

18.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los equipos de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazadas inmediatamente.



El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

18.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Todo equipo de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

Los equipos de protección individual, cumplirán lo establecido en el R.D. 1.407/1.992 sobre condiciones legales de diseño, fabricación y certificación que deben cumplir los E.P.I. y R.D. 773/1.997, que fija las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de los Equipos de Protección Individual.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

En el almacén de obra existirá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de forma que quede garantizado su suministro a todo el personal sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de ellos.

Cuando se entregue un E.P.I. a cualquier trabajador, se le darán las instrucciones de uso y se le explicarán, si fuera necesario

En esta previsión se debe tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos, la necesidad de facilitarlos a las visitas de obra, etc.

Elementos de Protección Individual

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.



Protección de Cara y Ojos

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas antipolvo para la protección contra:

- Acción de polvo y humos.
- Proyecciones.
- Salpicaduras.
- Radiaciones.
- Sustancias gaseosas.

Protección de Oídos

Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

Protección de Piernas y Pies

En todos los trabajos con riesgos de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada.

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos.

Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma.

Además del calzado se usará, según los casos cubrepiés y/o polainas.

Protección de Brazos y Manos

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, etc.



Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Se emplearán guantes y manguitos.

Los gomanos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel, etc.) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).

Protección del Aparato Respiratorio

Las mascarillas con filtro solo se emplearán en lugares con buena ventilación y que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados.

Los filtros mecánicos se cambiarán cuando comiencen a dificultar la respiración.

Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

Los equipos de respiración autónoma solo serán usados por personal entrenado.

Cinturones de Seguridad

El cinturón de sujeción se empleará para evitar que el operario pueda aproximarse al vacío evitando la caída.

Cuando exista el riesgo de caída se usará el cinturón ANTICAÍDA con amortiguador.

Cinturón Antivibratorio

Se usarán para proteger el tronco contra las vibraciones, esfuerzos, movimientos bruscos, etc.



(Conductores, maquinistas, perforistas con martillo, martillo rompedor, movimiento de cargas a mano, etc.).

Protecciones Diversas

- Mono de invierno
- En trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.
- Trajes de agua
- Para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.
- Prendas reflectantes. (Chalecos, manguitos, polainas)
- En trabajos nocturnos, señalistas y en general cuando haya que detectar una posición individual.
- Jalones, cintas y mira dielécticas
- En todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto con líneas o elementos de tensión.

18.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Valla metálica autónoma para contención de peatones:

Sirve para impedir el acceso a zonas de riesgo potencial. Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos:

Se dispondrá en los límites de zonas de acopio y vertido de materiales, para impedir vuelcos. Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.



Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Barandillas:

Los pies derechos serán de embutir o tipo sargento, en general puede ser válido cualquier soporte comercializado. No se permite el uso de ferralla clavada en el homigón.

La barandilla y barra intermedia se formarán por fragmentos tubulares comercializados o por madera y el diámetro o la escuadría dependerán de la separación de los soportes.

Si no existe riesgo de caída de objetos sobre personas, podrá omitirse la colocación de rodapié, en otro caso se colocará rodapié.

La altura del pasamanos, barra intermedia y rodapié serán respectivamente de: 1,00 m, 0,60 m y 0,15 m.

Redes perimetrales:

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.

Se colocarán en vanos abiertos, para prevenir caídas por ellos. Serán de 3 mm de diámetro como mínimo y luz máxima de malla de 100 mm. La cuerda perimetral tendrá un diámetro mínimo de 12 mm.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes:



Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2,00 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y de 30 ó 300 mA para las máquinas, dependiendo del valor de su toma de tierra. La resistencia de las tomas de tierra será como máximo la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V. su resistencia se medirá periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores:

Serán adecuados en características de agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Depósito de agua:

Será de poliéster. Sus características serán tales que cumplan, con garantía la función para la que está prevista.

Será transportado mediante un vehículo apropiado a la zona donde se produzca el incendio y constará de una bomba y mangueras.



Señal normalizada de tráfico:

Se colocará en todos los lugares de la obra, o de sus accesos y entorno, donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso, de acuerdo con el Código de la Circulación y la Norma 8.3-IC.

Señal normalizada de seguridad:

Se colocará en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad.

Cordón de balizamiento:

Se colocará en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, como complemento a la correspondiente protección colectiva. Si es necesario, será reflectante.

Jalón de señalización:

Se colocará como complemento del cordón de balizamiento, en las zonas donde sea preciso limitar el paso.

Pórtico de limitación de gálibo:

Para prevenir contactos o aproximaciones excesivas de máquinas o vehículos en las cercanías de una línea eléctrica aérea. Su dintel estará debidamente señalizado.

Transformador de seguridad de 24 V:

Se situará en las líneas alimentadoras de herramientas y lámparas manuales cuando se trabaje en zonas con alto contenido de humedad.



Riegos :

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo por el tránsito de aquellos.

Maquinaria:

Todas las máquinas cumplirán la legislación vigente y contarán por tanto, al llegar a obra, con todos los dispositivos de seguridad y elementos de protección que en aquellas se señalen.

Medios auxiliares:

Todos estos medios tendrán las características, dispondrán de las protecciones y se utilizarán de acuerdo con las disposiciones que señale la legislación vigente.

Iluminación

Ante la posibilidad de tener que realizar trabajos con escasa luz natural para finalizar algún trabajo, se tendrá prevista para su uso inmediato iluminación artificial suficiente, a base de jirafas y grupos electrógenos, con las protecciones habituales de disyuntor y tierra.

Ventilación

Ante la posibilidad de tener que realizar trabajos con polvo y gases nocivos se tendrá prevista un sistema de ventilación adecuado a la situación.

Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, cuando exista riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias del ferrocarril.

Limpieza de tajo



Los tajos deberán estar limpios para evitar caídas, pinchazos, golpes, etc.

Delimitación de acopios

Se delimitarán los acopios que puedan provocar caídas, pinchazos, etc. con cordón de balizamiento dentro del recinto de la obra.

Revisión de instalación eléctrica

Se revisarán las instalaciones eléctricas de obra como prevención de posibles electrocuciones.

Conservación de maquinaria

Las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza de la maquinaria, se efectuará con los motores y elementos móviles parados.

Deberá quedar constancia, en un libro de mantenimiento, de las revisiones periódicas efectuadas.

18.3.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

Condiciones generales

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de la Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales:



- En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
- En combinación con una señal reglamentaria se podrán añadir indicaciones suplementarias para lo cual se utilizará una placa rectangular, que deberá ir colocada debajo de la señal.
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal de la calle en la que se coloque.
- El número de señales será el menor posible, siempre que se induyan las especificadas como necesarias. En los casos de peligro se podrán repetir señales o añadir información suplementaria.
- Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche por lo que serán reflectantes.
- Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso defensa, tanto de las propias calzadas como la de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.
- Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.
- 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.
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.
- Si por la estación del año la vegetación interfiriera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de las ramas y hojas si fuera posible, y sino se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.



- Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensa necesarios.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Características específicas que debe reunir la señalización provisional

- No se utilizarán señales que contengan mensajes del tipo: “PELIGRO OBRAS”, “DESVÍO A 250 M” o “TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS”. Se procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.
- Las señales con mensajes indicados anteriormente serán situadas por las señales de peligro, TP-18 (obras y de indicación TS-60, TS-61 o TS-62 (desvíos).
- Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos dado que se disminuirá su visibilidad.
- El borde inferior de todas las señales deberán estar a 1 m del suelo. la utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantengan la señal en posición perpendicular al eje de la vía y con el borde inferior situado a menos de 1 m o en obras de conservación de corta duración.
- La colocación de señales situadas a menos de un metro sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, como lluvia, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua desprendida de las ruedas de los vehículos que circulan.
- Las vallas de cerramiento para peatones conocidas con el nombre de palenques formadas por elementos tubulares, no podrán ser utilizadas como dispositivos de defensa y balizamiento, sobre todo puestas de perfil. Si la valla sustenta señales



reglamentarias que cumplen con las dimensiones y altura sobre el eje de la vía podrá utilizarse.

- Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan presentar un riesgo añadido en caso de accidente.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.
- De noche o en condiciones de escasas visibilidad los conos y los paneles direccionales se alterarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.
- La señal de peligro “OBRAS”, si es necesario situarla en horas nocturnas o en condiciones de visibilidad reducida, esta provista de una luz ámbar intermitente. Este elemento luminoso deberá colocarse además, de noche con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta, aunque la señal no sea la de “OBRAS”.

Normas referente al personal en obra

- El encargado, capataz, jefe de equipo, etc. estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.
- En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesario.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que pueden ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandeja roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.



- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.
- No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de obras.
- El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.
- Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificultes su interpretación.

18.4.- ESTRUCTURAS

CIMENTACIONES

- Los principales riesgos de esta fase son las caídas a distinto nivel y las derivadas de la manipulación del hormigón y de la ferralla.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- En la apertura de zapatas, las máquinas tendrán los estabilizadores abiertos y se situarán a la distancia del borde que se determine en función de la naturaleza del terreno.
- Los caminos de circulación entre zapatas, si existen, estarán despejados y llegado el caso, se señalizarán si deben circular dumpers o caminos entre ellas.
- Para acceso al fondo de la zapata, si tiene más de 1 m de profundidad, se emplearán escaleras de mano. Si no es así, con unos peldaños es suficiente.
- En las tareas de homigonado, se colocarán dummies en el borde de aproximación del dumper o camión, si se hace por vertido directo, con unos



topes, para evitar que la presión de la rueda provoque desprendimientos en el borde y la consecuente caída del vehículo.

La excavación de la cimentación deberá permanecer sin homigonar el menor tiempo posible, intentando por todos los medios que el proceso de excavación, ferrallado y homigonado sea continuo y en el mismo día.

En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de la caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Los camiones de transporte del homigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan los menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el homigón vienen especificados junto con sus prevenciones, al final de este apartado, pero con carácter general serán prevenidos mediante los equipos de protección individual adecuados:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla metálica.

A parte de las medidas mencionadas y **en el caso de las cimentaciones profundas** se deberá de tener en cuenta los riesgos que esta actividad genera como son:

- Contacto con cables eléctricos aéreos o subterráneos.
- Vuelco de la pilotadora por exceso de carga.
- Golpes de objetos pesados.
- Heridas en extremidades.
- Salpicaduras de homigón, detritus, etc.
- Derrumbe de las paredes.

Normas básicas de prevención



- En todo momento se mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se delimitará con vallas el área de trabajo y en los accesos se colocarán las señales que indiquen:
 - Cargas suspendidas.
 - Riesgo de caídas a distinto nivel.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se resolverán las posibles interferencias del pilotaje con canalizaciones de servicios existentes.
- El personal de pilotar, será conocedor del correcto sistema constructivo a ejecutar y estará dirigido por un capataz especialista.
- No se ejecutarán simultáneamente en el mismo pilote la extracción de tierras y la carga de éstas sobre el camión.
- El embudo, para el vertido del homigón en el pilote, se orientará mediante cables o sogas atadas a un extremo libre y nunca con las manos.
- Se izará de forma vertical, evitando arrastre y tirones inclinados. Su introducción se hará lentamente evitando el choque con las armaduras y su extracción, una vez homigonado el pilote, se hará lentamente, alejando previamente del lugar al personal y al camión homigonera.

Protecciones colectivas

- Las bocas de las perforaciones se protegerán con barandillas de 0,90 m de altura o se taparán siempre que el entubado o cualquier otro elemento no supla suficientemente esta protección.

Normas de actuación durante los trabajos

- En el izado y suspensión de elementos auxiliares, se habilitarán los medios necesarios para evitar tiros oblicuos.
- Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares.
- Siempre que sea posible se suplirá con herramientas adecuadas la acción manual directa sobre elemento a guiar o presentar.
- Los cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.



- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción del tornillo excavador.

En resumen:

- Como paso previo a un trabajo seguro, hay que estudiar el lugar de trabajo, accesos, interferencias, etc.; para que las máquinas no tengan problemas al llegar a obra.
- Reducir en lo posible la presencia de personas en el entorno y radio de acción de máquinas.
- El personal será experto y con información suficiente sobre el trabajo a realizar.
- Procurar llevar ciclos de perforación-amado-hormigonado lo más próximo posible, para no dejar pilotes o bataches sin hormigonar al final de jornada.
- Disponer de tapas, barandillas, equipos para bajar al fondo en pilotes para tenerlo en caso de emergencia.
- Las amaduras se moverán colgadas de dos puntos en horizontal.
- No se harán tiros oblicuos ni se arrancaran, etc. tirando con la grúa.
- En procedimientos especiales vigilar los equipos de perforación y sobre todo los de alta presión, pues se manejan presiones muy altas no habituales. Las mangueras, racores, válvulas etc. deben estar en perfecto estado y revisadas por especialistas.

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal "Riesgo de caídas a distinto nivel".

En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal "Peligro indeterminado" y el rótulo "Salida de camiones".

Previsiones iniciales



Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, aéreas o subterráneas.

Normas de actuación durante los trabajos

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de esta, salvo en el caso de la excavación en terreno arenoso en que esa diferencia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgos de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,50 m con pendiente no superior a 1:4.

Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá a 0,60 m del borde de éstas, un rodapié de 0,20 m de altura.

En la entibación o refuerzo de las excavaciones, se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.



Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán. Se señalará la zona con la señal SNS-207: Obligatorio doblar las puntas.

Los vibradores de homigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas suficientemente iluminadas

Los bordes y huecos de tablero se protegerán con barandillas de 0,90 de altura y rodapié de 0,20 m que sólo se quitarán inmediatamente antes de hacer las barandillas.

Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes viseras o medios equivalentes.

El izado de ladrillos, bloques y en general material de tamaño reducido se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijados o abatibles.

El acceso a los andamios de más de 1,50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 metros el nivel del andamio.

En estructuras de más de 4 m de altura a nivel del suelo se acotará en área de trabajo y se colocará la señal "Riesgo de caída de objetos".



Siempre que sea necesario montar el andamio inmediato a un hueco o fachada o forjado, será obligatorio utilizar cinturón de seguridad para el que previamente se habrán fijado puntos de enganche, alternativamente se dotará al andamio de sólidas barandillas.

Andamios

Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m y hasta 6 m máxima altura permitida para este tipo de andamios se emplearán borriquetas amadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablonos que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lías, y no deben volar más de 0,20 m

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar los andamios en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Normas de actuación durante los trabajos

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea el estrictamente necesario.

El acopio que sea obligado mantener encima del andamio estará debidamente ordenado.

Se prohibirá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose este en todo momento limpio de mortero.

Revisiones



Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad así como la sujeción de los tablonos de andamiada y escaleras de acceso.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y EN MASA

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se colocarán barandillas de protección para Losas y Tableros

Se utilizará Red vertical de seguridad de malla de poliamida y Red de seguridad de colocación horizontal.

Plataforma de trabajo

Se dispondrá de barandillas de protección en todos los bordes de forjado y huecos del mismo

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal "Riesgo de caída de objetos".

Andamio formado por pórticos arriostrados.

Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

Normas de actuación durante los trabajos

Se habilitarán accesos suficientes a los diversos niveles de la estructura con escaleras o rampas de anchura mínima de 0,60 m dotadas de barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m. Cuando se utilicen escaleras de mano, su anchura mínima será de 0,50 m y su pendiente no será superior a 1:4.



Siempre que sea obligado circular sobre planos de la estructura, antes de construir el tablero o mientras este no tenga consistencia para soportar el paso de personas, se dispondrán pasarelas de 0,60 m de anchura mínima con protección de barandillas de 0,90 m de altura rodapié de 0,20 m de anchura.

Se evitará la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

En el vertido de homigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente estas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.

En caso de transporte neumático de homigón se protegerá su salida de la tubería con una pantalla de consistencia suficiente para evitar proyecciones.

En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de tableros u otros elementos, se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de cortar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán.

En las áreas en que se desencofra o se apila la madera se colocará la señal "Obligatorio doblar las puntas".

Revisiones

lizado de carga

Diariamente el gruista antes de iniciar el trabajo, revisará todos los elementos sometidos a esfuerzos.

Trimestralmente al menos, se hará una revisión a fondo de los cables, cuerdas, poleas, frenos y de los controles y sistemas de mando.



Otros elementos

Periódicamente se revisarán las tomas de tierra de grúas, homigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente con especial atención al buen estado de las conexiones y suficiente grado de humedad en la toma de tierra.

En caso de transporte neumático o hidráulico de homigón se revisarán antes de iniciar el trabajo de las uniones de tuberías y arriostramientos con especial atención a los codos.

LOSAS

Distinguiendo el siguiente orden:

- 1- Encofrado y desencofrado.
- 2- Colocación de amaduras.
- 3- Vertido del homigón y vibrado.

Encofrado y desencofrado

- Es conveniente la utilización de plataformas adecuadas, es decir, pasarelas con parapeto (barandilla y rodapié) que eviten que los operarios tengan que subirse al propio encofrado, si bien es norma usual entre los carpinteros encofradores la realización de estos trabajos desde el propio encofrado; ante este problema, se hace más necesario el uso de redes en la ejecución de estructuras.

- Es en esta tarea cuando se hace patente la necesidad del uso del cinturón de seguridad, anudado a un cable sujeto a la pila, dando a la vez facilidad de movimientos (desplazamiento horizontal) y seguridad.

Normas básicas de seguridad durante el encofrado y desencofrado de losas



- Antes de autorizar la subida de personas a la losa para amarla, se revisará la verticalidad y estabilidad de los puntales y buena nivelación de las sopandas.
- En caso de ser imprescindible permanecer algún operario sobre las sopandas, si existe posibilidad se tenderá bajo él una red horizontal de seguridad. De no serlo, estará sujeto a un "punto seguro" mediante el cinturón de seguridad.
- El desenconfrante lo dará el operario protegido con guantes. El desencofrado por aire comprimido se ejecutará desde una posición en un lugar ya sin bovedillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas sujetas con nudos de marinero.
- La instalación de los tableros sobre las sopandas se realizará subido el personal sobre un castillete de homigonado o sobre un andamio colocado al efecto.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Conduido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).

Colocación de armaduras

- En la recepción de armaduras para colocarlas dentro del encofrado, los operarios estarán situados en plataformas o torretas mencionadas en los puntos anteriores, evitando trabajar sobre el propio encofrado, factor este de clara inestabilidad con riesgos evidentes de caída.



- Para el manejo de la ferralla se utilizarán guantes de lona o cuero.

Vertido del hormigón

- Antes de verter el hormigón hay que revisar el correcto estado del acuíñamiento de puntales.

- El transporte del hormigón se realiza con la grúa por medio de cubetas o tolvas. Es fundamental que la cubeta tenga un cierre perfecto para evitar caídas del material durante su recorrido. Se evitará trabajar sobre escaleras apoyadas en los encofrados, utilizándose plataformas de seguridad (de 60 x 60 cm como mínimo), dotadas de sus correspondientes barandillas y rodapiés.

Al verter el hormigón, hay que controlar la cantidad de hormigón vertido, mediante cubetas con tolva de descarga para canalizar la caída del hormigón dentro del encofrado, con lo que se consigue evitar la caída del material y un mejor aprovechamiento del mismo.

- Con respecto al vibrado del hormigón, los vibradores que se utilicen deben ser alimentados con tensión de seguridad de 24 v.

Diferenciando entre vigas prefabricadas y losas homigonadas "in situ" se tendrán en cuenta las siguientes prevenciones:

- **Vigas prefabricadas**

Es necesario realizar antes del inicio del transporte un estudio del itinerario a seguir considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, etc.

El eslingaje y colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante grúas de suficiente capacidad. Se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas antes del inicio de las maniobras.

La colocación de las placas de encofrado perdido se realizará con cinturón de seguridad anclado a un tubo metálico colocado en las vigas. Para ello será necesario que en fábrica



durante el homigonado de las vigas centrales se deje embutido un cartucho hueco, deberán acuciarse para que mantengan la horizontalidad.

En las vigas extremas, también podrá preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán posteriormente poder embutir los redondos para formar las barandillas. Se considerará el canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la barandilla tenga 90 cm de altura respecto al nivel de tablero homigonado.

En ambos casos, deberá preverse en fábrica durante el homigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las barandillas

Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse des los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.

Si se trata de un tablero sobre una viga metálica, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar unos redondos verticales sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero de forma que tengan 90 cm respecto del nivel de tablero homigonado.

- **Tablero in situ**

Todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con cinturón de seguridad, que se irá sujetando a la propia cimbra.

Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y homigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral que se colocará bien en la propia cimbra o adosada a la tabica del encofrado. La altura de dicha barandilla debe calcularse considerando el tablero homigonado.

Tanto en el caso de vigas como en el tablero in situ, si los trabajos realizan con tráfico abierto, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.



La altura de gálibo debe señalización suficiente antelación.

ACABADOS

Hasta que no comiencen los trabajos de acabados, los accesos al paso elevado deben permanecer clausurados.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con cinturón de seguridad.

Si la imposta se construye in situ, cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el homigonado, si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

Cuando la imposta sea prefabricada, en los pasos elevados sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; si el puente, es una losa, no quedará otra alternativa que utilizar el cinturón de seguridad. No obstante cuando la imposta sea prefabricada, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deberán protegerse bien por las barandillas definitivas o bien con cinturón de seguridad.

MUROS

El movimiento de tierras necesario se realizará siempre con talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos, con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, plataformas de trabajo mayores de 60 cm y para alturas superiores a 2,00 m se colocarán barandillas.



Estos andamios tendrán la anchura suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los operarios que manejan los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberán trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados como escaleras de mano.

El homigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm de ancho protegidas por barandillas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del homigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

19.- NORMAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA.

En cuanto a los requisitos legales exigibles a las máquinas, distinguiremos entre máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1995 y las máquinas existentes en las empresas con anterioridad al 27 de agosto de 1997.

- Máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1995 (Fecha de aplicación obligatoria del Real Decreto 1435/1992)

Los requisitos formales que deben reunir las máquinas son los siguientes:

- Deben ir provistas del “marcado CE”.
- Deben disponer de la declaración “CE” de conformidad, redactada en castellano, que deberá comprender, entre otras cosas: el nombre y la dirección del fabricante o de su



representante legalmente establecido en la Comunidad; descripción de la máquina y todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.

- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, el mantenimiento, etc.

- Máquinas existentes en la empresa con anterioridad al 27 de agosto de 1997 (Fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1215/1997)

En la aplicación de esta disposición, se pueden dar dos situaciones:

1. Si las máquinas fueron adquiridas con posterioridad al 1 de enero de 1995, el usuario está obligado a garantizar, a través de mantenimiento adecuado, que las prestaciones iniciales de la máquina en materia de seguridad se conservan a lo largo de la vida de la misma.

2. Si las máquinas fueron adquiridas con anterioridad al 1 de enero de 1995, con carácter general, no irán con el “marcado CE”, ni acompañadas de la declaración “CE” de conformidad ni con el manual de instrucciones, aunque es posible que algunas máquinas comercializadas a partir del 1 de enero de 1993 ya dispusieran de estos requisitos. En estas máquinas se deben identificar y evaluar los posibles riesgos existentes e implantar las medidas oportunas que, como mínimo, se ajustarán a los requisitos del Anexo I del citado Real Decreto.

Se relacionan a continuación las normas y criterios que deben seguirse para la utilización de la maquinaria de este proyecto:

MOTONIVELADORA

Esta máquina, como en general todas las provistas de cuchilla, es muy difícil de manejar, por este motivo se debe disponer de personal especializado y habituado a su uso.



Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No debe nunca utilizarse como bulldozer, esta situación anómala es la causa de gran parte de accidentes y del deterioro de la máquina.

El refino de taludes debe realizarse no sobrepasando alturas que puedan ser causa de desprendimientos de materiales y accidentes.

Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Dispondrá de un extintor en cabina.

La máquina deberá estar alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Si se carece de visibilidad, los movimientos de marcha atrás deberán ser realizados con ayuda de un señalista.

No se realizarán nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La motoniveladora puede volcar.

No se transportarán personas.

Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno, se comprobarán las tablas de inclinaciones de la cabina. No se sobrepasarán los límites marcados en ellas, por el riesgo de vuelco.

Se podrá volcar la caja de marchas o dirección cuando esté parado.

En todas las operaciones, el maquinista deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular, casco y botas antideslizantes.

Dispondrá de cartel adhesivo indicativo de "Prohibido permanecer en el radio de acción de esta máquina".



Dispondrán de dispositivo de aviso sonoro, y de luz indicadora de marcha atrás.

Normas de seguridad para el operador durante los trabajos.

Circulará con precaución y a velocidad moderada, sobre todo en las proximidades de taludes o zanjas, con la cuchilla levantada a 10 cm. del suelo.

No dejará subir a nadie en la máquina cuando esté circulando.

Cuidará que nadie permanezca en la zona de trabajo de la máquina.

En caso de trabajar de noche, deberá tener el alumbrado en condiciones, y deberá colocar señales rojas que indiquen que la cuchilla sobresale de la máquina.

En caso de desplazamientos largos colocará el bulón de seguridad.

Evitará detener la máquina en pendientes.

Cuidará especialmente las maniobras de marcha atrás, para evitar atropellos y colisiones.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones deberán ser siempre efectuadas con la máquina parada, apoyando previamente la cuchilla en el suelo.

El operario encargado de indicar el lugar de basculado de los camiones y del trabajo de la extendidora se situará de forma que no corra riesgo de ser atropellado por ninguno de los vehículos y máquinas que llegan y trabajan en el vertedero.

Deberá efectuar todas las revisiones y comprobaciones necesarias para el correcto mantenimiento de la máquina, prestando especial atención a los avisadores acústico y luminoso.

Al finalizar la jornada o durante los descansos observará las siguientes normas:



a.- Apoyar la cuchilla y ripper en el suelo.

b.- La batería debe quedar desconectada.

c.- Freno de aparcamiento.

Cuando la máquina se encuentre averiada se señalizará con un cartel de **“MÁQUINA AVERIADA”**.

Se suspenderán los trabajos de replanteo cuando la máquina esté trabajando.

MÁQUINA DE SONDEOS.

Medidas preventivas:

- Se verificará que la máquina oruga se desplace por un camino seguro para alcanzar la zona de realización de los sondeos y que dispone de capacidad de maniobra en dichos caminos.
- La maniobra a realizar por la máquina por vías públicas, o por zonas donde circulen vehículos, deben ser coordinadas por dos señalistas mediante señales manuales de dos caras (Discos de paso/ Stop). En todo momento, los señalistas deberán llevar chalecos reflectantes puestos.
- La máquina de sondeos dispondrá de una puerta, barandilla, cadena o similar, en el puesto de conducción, que evite la caída al conductor.
- Se dispondrá en el vehículo oruga de algún contenedor resistente y adecuado para el transporte de las varillas y que evite su desprendimiento durante los desplazamientos.
- Se situará la máquina sobre un terreno estable y nunca a menos de 2 m de un corte de terreno.



- Se bloqueará el movimiento del vehículo oruga y se impedirá cualquier puesta en marcha imprevista, para lo cual deberá dotarse al vehículo de algún dispositivo adecuado a tal fin.
- Se balizará y señalizará la zona donde se estén realizando los trabajos, mediante conos, cintas de balizamiento, carteles informativos, etc...
- Se comprobará la ausencia de circunstancias de terreno que lo puedan hacer peligroso dentro de la zona balizada de trabajo (agujeros, cortes de terreno, taludes inestables, charcas, barrizales, etc.) y en caso de presentarse, se protegerán adecuadamente y se señalizarán.
- Se dispondrá de los medios de extinción portátiles adecuados.
- Todos los elementos móviles y accesibles de la máquina, deben estar protegidos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad que impidan entrar en contacto con los mismos y se los debe de mantener en buen estado y nunca ser eliminados.
- La máquina debe de contar con dispositivos de parada de emergencia accesibles desde cualquier punto de trabajo del operario de la misma.
- Los vehículos todo terreno empleados para el traslado de equipos auxiliares y operarios a la zona de trabajo, deberán estar dotados de una baca del tamaño, forma y medios de amarre adecuados para evitar el deslizamiento o caída imprevista del material en cualquier circunstancia.
- Una vez realizado el emboquillado del taladro, antes de iniciar la perforación, el personal de ayuda deberá alejarse del radio de acción de la maniobra de perforación, permaneciendo junto a los mandos de las máquinas sólo el operador especialista.
- Ningún operario subirá a la torre de perforar para realizar cualquier servicio. En caso necesario, deberá bajarse la torre y posicionarse horizontalmente.
- Las operaciones de enroscado y desenroscado manual del varillaje y útiles de perforación, deberán hacerse siempre con el motor de rotación parado.



- Emplazamiento del equipo.
 - La plataforma de emplazamiento de la zona deberá ser lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área adecuada para el fácil desarrollo de los trabajos.
 - El tamaño del emplazamiento deberá ser lo suficientemente resistente para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante la ejecución del sondeo. En caso contrario, se preparará una cimentación adecuada a la máquina.
 - Alrededor del emplazamiento se efectuará pequeñas obras de encauzamiento del agua de escorrentía, así como las necesarias para el drenaje del agua de lluvia sobre el área de trabajo o las procedentes del propio sondeo.
 - El camino de acceso al área de trabajo deberá estar preparado adecuadamente para la circulación segura de vehículos auxiliares y personal.
 - El lugar de emplazamiento del sondeo se elegirá cerciorándose de la no existencia de conducciones subterráneas u otros peligros y suficientemente alejado de líneas aéreas de servicio. La distancia mínima de seguridad será de 10 m.
 - Antes de efectuar el levantamiento y montaje de la sonda se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha de la máquina. Especial atención se pondrá en los elementos de unión (tornillos, pernos y tuercas), así como la torre.
- Sondista
 - Revisar enteramente la máquina a su cargo.
 - Deberá inspeccionarse las herramientas y accesorios de perforación necesarios, debiendo estar en buenas condiciones de uso.
 - Deberá inspeccionarse niveles y puntos de engrase de forma que se hallen en condiciones de servicio apropiado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.



- Deberá inspeccionarse el funcionamiento de los sistemas de traslación, frenado, dirección, neumático, hidráulico y eléctrico.
- Deberá comprobarse la ausencia de personas innecesarias en las máquinas o en su entorno próximo.
- Deberá inspeccionarse la posición de todos los mandos de control, así como las posibles señales o etiquetas de advertencia existentes en la máquina.
- La sonda deberá ser arrancada solamente por personal autorizado y desde el lugar adecuado.
- No se debe abandonar las máquinas mientras se esté trabajando.
- Los sondeos a rotopercusión deberán estar provistos de un deflector para proteger al personal y a la maquinaria del agua que pueda ser proyectada por el sondeo.
- El cable del cabrestante debe ser metálico, antigiratorio y flexible. Su resistencia debe ser menor que la de la torre o pluma.
- Todas las varillas utilizadas deberán estar homologadas.
- Las varillas utilizadas deben retirarse cuando: estén torcidas en más de 2 mm por metro lineal; presenten una abolladura o grieta detectable a simple vista, o un cordón de soldadura desgastado; presenten corrosiones profundas; roscas desgastadas, etc.
- Durante la extracción de testigos, se depositarán los tubos portatestigos sobre un lugar o plataforma próximo al sondeo y limpio.
- En las maniobras de elevación, los operarios se mantendrán alejados de la vertical del cable y gancho de elevación.

MÁQUINAS MIXTAS

Normas básicas de seguridad:

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.



- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, dispositivo acústico de marcha atrás, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina mixta, para evitar riesgos de accidentes y lesiones.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico, siempre que sea necesario.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

CAMIÓN DUMPER

Medidas básicas de seguridad:

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- El conductor hará sonar el claxon antes de iniciar la marcha.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.
- En las maniobras en vertedero, habrá que asegurarse de que existe el cordón de material, y se seguirán las indicaciones del controlista.



- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.
- No se competirá con otros conductores.
- Bascular siempre con el vehículo parado, frenado, alineado y en posición horizontal.
- Durante la carga y descarga no se abandonará la cabina, y se mantendrá el vehículo con el freno.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- En caso de dumper articulado este sistema puede provocar un aprisionamiento. Si por alguna causa hubiera que permanecer en su radio de acción, como precaución adicional se retirará antes la llave de arranque.
- No circular ni maniobrar con el basculante levantado.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección)

CAMIÓN CUBA

Normas básicas de seguridad:

Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.

Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.

El conductor hará sonar el claxon antes de iniciar la marcha.

Dadas las características de la carga extremar las precauciones de estabilidad en itinerarios peligrosos.

Si la cuba lleva dispositivo de corte de riego, se usará al cruzarse con otros vehículos.



Situar los espejos retrovisores convenientemente.

Cuando se circule por vías públicas, obligado cumplimiento del código de circulación vigente.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, situar las ruedas delanteras contra talud, según convenga.

Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

FRESADORA

Medidas básicas de seguridad:

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- No depositar ningún utensilio sobre el puesto de mando del operador y las escaleras de acceso.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.
- Los peldaños, las barandillas y el puesto de mando del operador no deben estar manchados de grasa o de aceite.
- Antes de un desplazamiento por carretera, asegurarse de que la máquina cuenta con luces, banderines de señalización y otros indicadores de peligro.
- La máquina sólo debe moverse con su propio sistema de traslación.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de traslación de la máquina se ha parado totalmente.



- Antes de realizar cualquier reparación o trabajo de mantenimiento, hay que despresurizar las mangueras y tuberías hidráulicas.
- El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por el personal especializado.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico, debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- No subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Para subir o bajar de la máquina, utilizar las dos manos y no llevar en ellas herramientas u otros objetos.

Instrucciones de seguridad:

Antes de arrancar el motor:

- Cerciorarse de que todas las tapas y protecciones se han montado e inmovilizado adecuadamente.
- Comprobar que la máquina lleva luces que se adaptan a las necesidades del trabajo y verificar su correcto funcionamiento.
- Antes de arrancar el motor o de mover la máquina, cerciorarse siempre de que no haya nadie debajo de la misma, dentro del radio de giro de la cinta o en la zona de peligro alrededor de las ruedas.

Funcionamiento en obra:

- Antes de arrancar la máquina, el operador debe cerciorarse que no hay nadie dentro de la zona de peligro de la misma.
- Apartar todos los obstáculos de la trayectoria y de la zona de trabajo de la máquina.
- Comprobar que todos los mandos y elementos de señalización funcionan correctamente.
- Comprobar que todos los controles funcionan correctamente.
- Prohibido llevar personas o sus equipos sobre la máquina.
- Mantenerse siempre fuera del radio de acción de otras máquinas y objetos que puedan constituir un peligro.



- Utilizar siempre el puesto de mando del operador más alejado de la corriente de tráfico.

Precauciones contra el fuego:

- No transportar sobre la máquina latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gas-oil.
- Mientras se reposta combustible o cerca de las baterías, está absolutamente prohibido fumar.
- Antes de arrancar la máquina, limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y, por tanto, se deben reparar o cambiar de inmediato.
- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles, los componentes calientes del escape están correctamente instaladas.

Transporte:

- Cuando se transporte la máquina sobre góndola, remolque o plataforma de ferrocarril, para evitar que se deslice o caiga, debe amarrarla con cadenas o tensores a las orejetas dispuestas sobre el vehículo de transporte.
- Dejar en marcha la cinta transportadora hasta que esté totalmente vacía. (Durante el transporte podrían caer restos de material y provocar accidentes o causar daños a otros usuarios de la carretera).
- Para evitar daños al vehículo de transporte, apoyar el tambor de fresado sobre tablonos.
- Después de cargar e inmovilizar la máquina:
 - o Parar el motor.
 - o Quitar la llave de encendido.
 - o Comprobar la altura máxima de transporte.

MÁQUINA PINTADORA DE MARCAS VIALES.

Medidas básicas de seguridad:



- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista en los trabajos, en prevención de los riesgos por impericia.
- No se permite la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Los bordes laterales de esta máquina, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados convenientemente.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la máquina cuando esté en movimiento.
- Antes de iniciar el pintado de marcas viales, se procederá al replanteo exacto de las líneas a ejecutar, con el fin de que puedan ser seguidas por el rodillo guía, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Se prestará especial atención a las evoluciones del tráfico durante los trabajos de pintura de marcas viales. Para ello se señalizará la zona de influencia de la máquina, y se dispondrán los operarios auxiliares necesarios para ordenar el tráfico en ambos sentidos.

MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO.

Medidas básicas de seguridad:

- El operario encargado del manejo del dumper, será especialista en este tipo de vehículo.
- Previamente al inicio de los trabajos deberá confirmarse el estado de neumáticos, frenos y mecanismo hidráulico.
- No deberá cargarse el cubilote del dumper por encima de la carga máxima admisible, evitando conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales por falta de visibilidad.
- Cuando se circule por vías urbanas deberán respetar las señales de tráfico.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre el dumper.
- Se instalarán topes final de recorrido de los dumpers ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los “colmos” del cubilote de los dumpers que impidan la visibilidad frontal.



- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir dumperes a velocidades superiores a 20 km hora.
- Los dumperes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.

TRACTOR. BULLDOZER

Normas básicas de seguridad:

Los ascensos y descensos a la máquina se harán por la escalera del vehículo.

Mantenimiento periódico de la máquina (según libro del fabricante).

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos que puedan provocar accidentes.

No se admitirán en la obra bulldózeres desprovistos de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y anti-impactos).

Las cabinas antivuelco montadas sobre bulldózeres a utilizar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los bulldózeres con el motor en marcha.

Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.



Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.

Los bulldózeres a utilizar en esta obra, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldózeres, Utilizando vestimentas sin ceñir que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.

Los bulldózeres a utilizar en esta obra estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.

Se prohíbe estacionar los bulldózeres en esta obra a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en esta obra en proximidad de los bulldózeres en funcionamiento.

Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 Km./h. en el movimiento de tierras mediante bulldozer.

Antes del inicio de trabajos con los bulldózeres, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.



Normas preventivas para el operador de bulldozer

Prestar atención a los posibles desprendimientos, sobre todo en las operaciones de desbroce, y en los taludes.

En las paradas apoyar el ripper y la cuchilla en el suelo.

Cuando se trabaje cerca de taludes, y muy especialmente en vertederos, comprobar la capacidad portante del terreno.

Al remolcar o auxiliar a otras máquinas prestar atención al estado de sujeción de cables y eslingas, y vigilar que no haya personas alrededor, por la posible rotura de los mismos.

Comprobar periódicamente el estado de los carros, especialmente si se trabaja en taludes, pues si se sale una cadena, el tractor puede volcar.

En los vertidos con camión o dumper, preparar una pequeña rampa rematada con un cordón de seguridad, como tope a las ruedas traseras.

PALA CARGADORA

Normas básicas de seguridad

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.



- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe expresamente dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

RETROEXCAVADORA

Normas básicas de seguridad

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Cuando no están trabajando, deben estar paradas con los frenos puestos. Las máquinas con ruedas deben tener estabilizadores.



- Se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90 grados respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible. Esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión.
- Las retroexcavadoras en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio intema y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retro con la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retro con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.



- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Durante la excavación del terreno en la zona la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe estacionar la retro, como norma general, a menos de tres metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y similares.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de zanjas estando dentro del radio de acción del brazo de la retro.
- En operaciones con pala frontal, sobre masas de una cierta altura, se empezará atacando las capas superiores para evitar derrumbamientos.
- Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, se hará que la máquina ensanche suficientemente su corte antes de comenzar otro más abajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras. Se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.
- Cuando sea necesario trabajar en una pendiente, se hará hacia arriba, así el agua no se introducirá en la excavación.
- La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.
- Cuando se circula con retroexcavadora de orugas deben de actuar las ruedas cabillas en la parte trasera para que las cadenas, en contacto con el suelo, estén en tensión.
- Por la razón antes mencionada cuando se usa cucharón retroexcavador, las ruedas cabillas deben estar en la parte delantera (extremo de trabajo).
- Se debe cargar el material en los camiones de manera que la cuchara nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.



- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m del borde del corte superior de una zanja o trinchera para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

CAMIÓN VOLQUETE

Normas básicas de seguridad.

Las normas a tener en cuenta para la utilización de camiones basculantes son:

- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc, que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de sis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.
- Medas articuladas deben ser perpendiculares al eje de carga; para palas de ruedas de cha.



- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de $Tm/Km/h$, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

CAMIÓN HORMIGONERA

Las normas de utilización de los camiones hormigoneras son las siguientes:

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).



- **Camión:** el vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como el delantero.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Sistemas de alamas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipos de emergencia:

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados como una capacidad mínima de 5 kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Sobre elementos auxiliares:

Canaletas de salida del hormigón: Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.



Las canaletas auxiliares deben ir situadas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de homigón se deben limpiar con una descarga de agua.

Sobre el método de trabajo

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evaluaciones del mismo.

Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la homigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Sobre el manejo del camión

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.



Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-homigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la homigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar homigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-homigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se hay fraguado el homigón de una cuba por cualquier razón del operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

PLATAFORMA ELEVADORA.

Medidas preventivas:

- Se manejarán por personal especializado.
- Se utilizarán sistemas estabilizadores.
- Se mantendrá en perfectas condiciones de mantenimiento.



- Los trabajos de mantenimiento se realizarán por personal especializado.
- Los elementos se inmovilizarán durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de descarga.
- En la plataforma existirá una placa que indique la carga máxima admisible.
- El peso de la plataforma y el personal, junto con las herramientas o materiales que se vayan a utilizar, no superarán la mitad de la carga máxima admisible a la altura máxima de elevación.
- La plataforma de trabajo tendrá dimensiones y protecciones reglamentarias, su suelo debe ser horizontal y de material antideslizante.
- No se superará la altura máxima reglamentaria.

ROBOT GUNITADOR.

Medidas básicas:

- Manejo por personal especializado.
- No permanecer en la zona de acción de la máquina.

Equipo de protecciones individuales:

- Casco protector.
- Máscara respiratoria.
- Guantes.
- Mono.
- Botas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Chaleco reflectante.

Equipo de protecciones colectivas:

- Limitar zona peligrosa.

CAMIÓN GRÚA



Normas básicas de seguridad

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5m.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones segados.



- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.

GRÚA AUTOPROPULSADA

Normas básicas de seguridad

Ante el riesgo de vuelco

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquella de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor. Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Es por ello por lo que ante este riesgo deberá procederse actuando como sigue:

Sobre el terreno

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.



El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80mm de espesor y 1.000mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

Sobre los apoyos

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecuen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.



En la maniobra

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm³ para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma amoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

Ante el riesgo de precipitación de la carga

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como



consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

Respecto al estrobo y elementos auxiliares

El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90° . En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las sollicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.

Respecto a la zona de maniobra

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo



necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

Respecto a la ejecución del trabajo

En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distinguan de los restantes operarios.

Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la Norma UNE 003

Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.

Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.



Ante el riesgo eléctrico

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruísta deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento adecuado de todo equipo industrial tiene como consecuencia directa una considerable reducción de averías, lo cual a su vez hace disminuir en la misma proporción la probabilidad de que se produzcan accidentes provocados por aquéllas. Tiene por ello gran importancia realizar el mantenimiento preventivo tanto de la propia máquina como de los elementos auxiliares en los que, como mínimo, constará de las siguientes actuaciones:

De la máquina

Además de seguir las instrucciones contenidas en el Manual de Mantenimiento en el que el constructor recomienda los tipos de aceites y líquidos hidráulicos que han de utilizarse y se indican las revisiones y plazos con que han de efectuarse, es de vital importancia revisar periódicamente los estabilizadores prestando particular atención a las partes soldadas por ser los puntos más débiles de estos elementos, que han de verse sometidos a esfuerzos de especial magnitud.

De los elementos auxiliares



Los elementos auxiliares tales como cables y aparejos de elevación en uso deben ser examinados enteramente por persona competente por lo menos una vez cada seis meses.

Con propósitos de identificación, de modo que puedan llevarse registros de tales exámenes, debe marcarse un número de referencia en cada elemento y en el caso de eslingas se fijará una marca o etiqueta de metal numerada. En el registro se indicará el número, distintivo o marca de cada cadena, cable o aparejo, la fecha y número del certificado de la prueba original, la fecha en que fue utilizado por primera vez, la fecha de cada examen así como las particularidades o defectos encontrados que afecten a la carga admisible de trabajo y las medidas tomadas para remediarlas.

COMPACTADOR CON RODILLO VIBRATORIO Y DE NEUMÁTICOS

Normas de actuación durante los trabajos.

Está máquina aparecerá en la obra probablemente por subcontrato. También puede ser de propiedad de la empresa principal. En cualquier caso, tomar precauciones para hacer cumplir las previsiones y evitar los accidentes.

Se seguirán las siguientes medidas preventivas:

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras

- Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará caídas y lesiones.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.



- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido es corrosivo.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.



- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Utilice siempre prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.

BOMBA DE HORMIGONADO

Normas básicas de seguridad.



- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.
- La bomba de homigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de homigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Evitar que por un mayor rendimiento, se corran riesgos innecesarios, que por otra parte, influirán en la calidad del elemento construido.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Evite que el brazo pueda utilizarse a modo de “grúa” o de “elevador de personas” para la realización de trabajos puntuales.
- Las bombas para homigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- La ubicación exacta de la bomba, se estudiará a nivel de Plan de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
 - Que sea horizontal.
 - Como norma general, que no diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m de seguridad- 1 m, de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores siempre, más salientes que las ruedas).
- Todos los fabricantes coinciden en que la bomba para homigón debe quedar montada horizontalmente. No obstante, admiten ciertas pendientes. En caso de pendientes, prevea que además, de los gatos estabilizadores, se bloqueen las ruedas con calzos para asegurar la total inmovilidad de máquina.
- El Vigilante de Seguridad, antes de iniciar el bombeo del homigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en



posición con el endavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

- La zona de bombeo, quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. Copia del recibí en conforme se entregará a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra)

Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidente.
- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

(Si el motor de la bomba es eléctrico:)

- Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión, evitará graves accidentes.
- No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
- Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.



- Desconfíe de su buen tino al medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Puede estar usted acostumbrado a un ruido determinado y no percibir claramente la diferencia. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.
- Para el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.
- Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el homigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

El Vigilante de Seguridad, será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el homigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:

- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

Las conducciones de vertido de homigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

Una vez concluido el homigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de homigón.

Además:

- Señalizar los movimientos de la máquina.
- Zonas de circulación lisas, horizontales y libre de obstáculos.



- Cables de sección adecuada, y en correcto estado.
- Revisiones periódicas del estado de las poleas.
- Mantenimiento preventivo de los mecanismos hidráulicos.
- Motores en funcionamiento tapados.

VIBRADOR

Se conectará a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 v.

HORMIGONERA

Normas básicas de seguridad.

Las homigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde (de excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.



- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la homigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en un lugar sobre el que no pasen cargas suspendidas, próximo al lugar para acopio, cercano al banco o borriquetas de montaje. Este banco o borriquetas, debe estar en un lugar al que se acceda con el gancho de la grúa pero no llegar al de la dobladora.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.



- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
 - . “Peligro, energía eléctrica”, (señal normalizada).
 - . “Peligro atrapamiento”, (señal normalizada).
 - . Rótulo: No toque el “plato y tetones” de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Si en la obra deben doblarse redondos de gran longitud, se debe considerar el riesgo que comporta una barra durante el recorrido que realiza durante la acción de doblar, pese a que pueda ser guiada por otro operario de ayuda al que maneja la dobladora.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Si prevé la posibilidad de que la zona que se dedique a taller de ferralla pueda embarrarse, se recomienda instalar en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

MARTILLO NEUMÁTICO

Normas básicas de seguridad.

Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados



de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.

- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).
- A los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos

El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen el cuerpo por las aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:

- Ropa de trabajo cerrada.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.
 - Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
 - Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
 - Muñequeras bien ajustadas.
 - La lesión que de esta forma puede evitar es, el doloroso lumbago (dolor de riñones) y las distensiones musculares de los antebrazos (muñecas abiertas, también sumamente molestas.
 - Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.



- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede ser muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, en su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.
- No deje el martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará caídas.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, 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” (unos 80 m por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.



- La circulación personal en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

EXTENDEDORA

Riesgo eléctrico. Estas máquinas, sobre las que se monta una de las mayores instalaciones fijas, disponen en la cabina de mando de complejas instalaciones eléctricas dotadas de amarios con buen aparellaje y protección; así mismo, complejos paneles de mando, en los que prácticamente todo funciona de manera automática. Es en la alimentación eléctrica donde mayor riesgo existe, dada la cantidad de motores que dispone y abundancia de partes metálicas que componen su estructura. Es necesario proteger a las personas a través de interruptores diferenciales y correctas tomas de tierra en todos los motores.

Riesgo de caída de personas. Dada la necesidad de subida, bajada y permanencia de operarios en estas instalaciones, es preciso atención especial, en alturas superiores a 2 m. Dotar de pasarelas con barandillas, con rodapié y escaleras con pasamanos, facilitando el paso de personas en las zonas de tránsito o lugares de accionamiento de compuertas, básculas, etc., de la máquina, que impida su posible caída.

Riesgo de atrapamientos. Debido a la presencia de partes móviles existe el riesgo, tanto en su manipulación como por descuido, en zonas de tránsito, es necesario dotar de carcasas o pantallas protectoras y en todo caso parar la máquina, antes de proceder a ninguna reparación o manipulación en estas zonas. Así mismo, a nivel del suelo se debe proteger el perímetro, impidiendo el acceso a personas en las proximidades de la misma.

Riesgo de golpes y colisiones. Se debe establecer un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él. Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que llevan el asfalto mezclado a los tajos.



Riesgo de incendio. Dada la presencia de materiales inflamables en las inmediaciones, especialmente, los tanques de fuel-oil y betún, se prohibirá fumar o hacer fuego en sus inmediaciones. Así mismo es preciso acotar con vallas el perímetro del recinto de ubicación de los tanques.

Por otra parte el calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables. En todo caso la planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Riesgo de quemaduras. Debido al alto punto de temperatura que experimentan las calderas y aglomerado. El contacto accidental, reviste consecuencias de extrema gravedad. Si es preciso encender manualmente la planta, se hará siempre con un mechero o hisopo de gran longitud. Así mismo las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Riesgo de daños a terceros. Al proyectar su emplazamiento, se ha de tener en cuenta la dirección de los vientos dominantes, para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas. Así como esmerada atención en una buena señalización de seguridad.

Riesgo personal. Los operarios que trabajen en la planta asfáltica, deberían ir provistos de medios de protección personal, siendo especialmente necesarios los siguientes: casco, botas, mascarilla contra gases o vapores, gafas contra proyecciones y guantes de amianto o similar.

Riesgo indeterminado. En ésta, como en todas las máquinas es preciso realizar u mantenimiento adecuado y periódico evitando riesgos imprevisibles contra personas, así como reparaciones de alto costo. En particular se ha de prestar atención especial a las revisiones de la instalación eléctrica, juntas de tuberías y sus posibles pérdidas y las temperaturas del fuel y del aceite, vigilando los termostatos.

Respecto a las bituminadoras y extendedoras de aglomerado, sus riesgos y prevención están ya delimitados conjugando el punto anterior con la maquinaria de transporte, debiendo tenerse en cuenta especialmente los siguientes puntos:



No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.

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 calientes ("peligro, fuego").

Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

COMPRESOR

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de



cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

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.

El compresor a utilizar, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar, serán de los llamados “silenciosos” con la intención de disminuir la contaminación acústica.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).

Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.



Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a la mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Los equipos de protección individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Casco de seguridad .
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (ídem. al anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem. al anterior).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

20.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Coordinador de Seguridad y Salud

La obra dispondrá de un Coordinador de Seguridad y Salud en régimen permanente y exclusivo, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron y evitar su repetición.

Servicio Médico

La obra dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, consistiendo éste en un A.T.S. a tiempo completo.



Se dispondrá en obra botiquines de tajo distribuidos en canteras, instalaciones, oficina y taller, conteniendo el material necesario.

21.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y sus representantes en número igual a los delegados de prevención y sus funciones son la consulta regular y periódica de las actuaciones desarrolladas en materia de prevención de riesgos.

Cuando se convoque el Comité de seguridad y salud, en el orden del día se incluirá la Reunión de coordinación en base a las instrucciones del coordinador de seguridad y salud de la obra.

Asistirán al comité, todos los subcontratistas, todos los responsables de la contrata, trabajadores autónomos si los hubiera, y la dirección facultativa. En definitiva todos los que tengan responsabilidades en materia de seguridad y salud.

El número de delegados de prevención se determinará con arreglo a la escala indicada en el artículo 35 de la ley 31/1995.

<u>nº de trabajadores</u>	<u>nº delegados de prevención</u>
De 6 a 49	1
De 50 a 100	2
De 101 a 500	3
De 501 a 1000	4

En las empresas de 6 a 30 trabajadores el delegado de prevención será el delegado de personal.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá mensualmente.

Comisión de coordinación.



En la comisión de coordinación estarán representados la empresa contratista, delegados de prevención si existiesen las empresas subcontratistas y se invitará la presencia del coordinador de seguridad y salud.

Dicha Comisión se convocará con carácter mensual. En esta reunión se tratarán temas de relacionados con la seguridad en la obra.

22.- BRIGADA DE SEGURIDAD

La obra dispondrá de una Brigada de Seguridad compuesta de un oficial de segunda y un peón, para la conservación y reposición de señalización y protecciones.

23.- INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que A.T.S. desarrolle su labor diaria de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

24.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 20 trabajadores, y un W.C. por cada 20 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas, asientos con respaldo, piletas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipientes para desperdicios.



Para la limpieza y conservación de éstos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria para mantenerlos en buenas condiciones higiénicas.

25.- MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

Se harán las gestiones precisas para poder afirmar que no existen líneas eléctricas de este tipo ni en los caminos de acceso ni en las zonas de actuación correspondiente a esta obra y, en caso de existir, se tendrán en cuenta las consideraciones que se citan a continuación:

- a) Se pedirá información sobre la forma de actuar a la compañía suministradora y en caso, de no ser esto posible, se procederá a dejar como distancias mínimas de seguridad las obtenidas del Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión o las especificadas en la NTP-72 del I.N.S.H.T., siempre que los valores obtenidos de esta última norma estén más del lado de la seguridad que los especificados en el citado Reglamento.

Fórmulas del nuevo Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, Art. 35, 2. Paso por zonas (Edificios, construcciones y zonas urbanas):

Las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios y construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

Sobre puntos accesibles a las personas → $3.3 + U/100$ metros, con un mínimo de cinco metros.

Sobre puntos no accesibles a las personas → $3.3 + U/150$ metros, con un mínimo de cuatro metros.



Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal entre los conductores de línea y los edificios y construcciones inmediatas.

- b) En los caminos de acceso se comprobará que no existen líneas aéreas en tensión que crucen los mismos y por los que deba acceder la maquinaria a la obra. En caso de que existan líneas en tensión, se respetarán las distancias de seguridad de esas líneas eléctricas (para tal fin se emplearán pórticos de seguridad).

LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS.

Para las líneas eléctricas subterráneas se actuará de la forma siguiente: se harán las gestiones precisas para poder firmar que no existen líneas eléctricas de este tipo en las zonas de actuación correspondientes a esta obra; en caso de existir, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Se recabará información de la compañía eléctrica de la posible existencia de cables enterrados y sobre la ubicación de los mismos, llevando a cabo las gestiones precisas para que dicha línea sea descargada durante la realización de las unidades de obra que afecten o puedan afectar a la misma. En el caso de que no sea posible, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía eléctrica, se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión.
- b) En caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se deberán considerar dos procedimientos:

1.-Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección):

1.1.- Antes de comenzar cualquier trabajo se tratará con la compañía suministradora la posibilidad de dejar los cables sin tensión.



1.2.- Se excavará con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1,00 m. de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc.; a partir de aquí y hasta acceder a la protección (rejilla plástica de color vivo, fábrica de ladrillo, tubos, etc.) se pedirá autorización a la compañía suministradora, empleándose pala manual en caso de contar con la citada autorización.

1.3.- El procedimiento de trabajo desde que se inicia la excavación pasando por los apeos o sujeciones correspondientes, cambio de emplazamiento (si es necesario) y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora del fluido eléctrico.

1.4.- Estos trabajos de principio a fin estarán supervisados "in situ" por el Encargado.

1.5.- Entre las protecciones personales obligatorias, específicas del riesgo, se contará con guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea. Igualmente, será obligatorio el casco dieléctrico con barbuquejo, protección ocular y calzado de seguridad aislante. Asimismo, todas las herramientas a utilizar serán aislantes.

1.6.- El Encargado no permitirá el inicio de los trabajos mientras no compruebe que el procedimiento de trabajo tiene el visto bueno de la compañía eléctrica y que el personal utilice las protecciones personales obligatorias.

1.7.- En cualquier caso es preceptivo el empleo de detectores de campo o, si lo anterior no es posible, la realización de calicatas al menos en dos puntos del trazado, para confirmar la posición de la línea eléctrica antes del inicio de los trabajos.

1.8.- Una vez localizada la línea se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará, además, para indicar su voltaje y su área de seguridad.

2.- Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica.



2.1.- Solicitar a la compañía que nos informe de la ubicación y la tensión de la línea, así como de las medidas preventivas a tener en cuenta en relación con los trabajos que se van a realizar.

2.2. Si no nos ofrecen garantías sobre la ubicación de la línea, se operará de acuerdo con el apartado 1, pero solicitando la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.

De estas medidas el contratista informará no sólo a sus propios trabajadores, sino también a los de las subcontratas y trabajadores autónomos.

26.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución 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, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, 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. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Antes del comienzo del nuevo tajo o unidad de obra, el Técnico de Seguridad con el Jefe del Tajo, comprobarán que el contenido del Plan en esa parte se ajusta a lo que se va a



ejecutar y organizarán lo necesario para disponer las protecciones colectivas y los E.P.I. en el momento que se necesiten. Igualmente planificarán la formación a impartir al equipo.

Si el contenido del Plan no se ajusta a las necesidades del trabajo a realizar o no lo contempla, las protecciones colectivas, los E.P.I. y la formación que se decidan, se plasmarán en un escrito que aprobará el Coordinador y que se Anexará al Plan.

27.- CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

El abono de las partidas presupuestarias del Estudio de Seguridad y Salud, concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, lo realizará la Propiedad de la misma al contratista, previa certificación de la Dirección Facultativa, expendida conjuntamente con las de las demás unidades de obra realizadas.

28.- INFORMACIÓN, COORDINACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS SUBCONTRATISTAS.

En cumplimiento del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, respecto a: Coordinación, información y vigilancia con las empresas Subcontratistas contratadas por el Contratista para realizar actividades en la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

Servicio de Prevención

El Contratista solicitará a cada empresa, la documentación que acredite la modalidad de Servicio de Prevención adoptado.

Plan de Seguridad y Salud

Previo al inicio de los trabajos, el contratista entregará al representante del Subcontratista, la parte del Plan de Seguridad y Salud que corresponda a su actividad, el cual confirmará por escrito la recepción del mismo y lo complementará, si fuera necesario, la adopción de medidas preventivas no previstas inicialmente en el Plan.

Encargado de Prevención



Cada subcontratista designará la persona responsable para ocuparse de las actividades de Prevención de Riesgos en los trabajos que realice en la obra. La persona responsable deberá estar habitualmente en la obra.

Comisión de Prevención y Coordinación

La persona responsable de cada Subcontratista se integrará en las reuniones de la comisión de Prevención y Coordinación de la Obra, que es el instrumento de Coordinación de todas las empresas intervinientes.

Reconocimientos Médicos

Cada Subcontratista, previamente al comienzo de la actividad de cada uno de sus trabajadores en la obra, presentará el certificado de aptitud médica preceptivo.

Formación

Cada Subcontratista acreditará, ante la Jefatura de la Obra, que todo su personal ha recibido formación e información sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Datos estadísticos de Accidentes

A fin de elaborar la estadística de accidentes de la obra, cada Subcontratista comunicará mensualmente los siguientes datos: N^o de accidentes con baja, días perdidos por accidentes y horas trabajadas en el mes.

El Jefe del Servicio de Prevención del Contratista informará mensualmente a la Administración sobre los accidentes y la marcha de la Estadística.



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports

UPC BARCELONATECH



Equipos de Trabajo

Los equipos de trabajo que las empresas Subcontratistas o el contratista aporten a la obra, cumplirán con los requisitos establecidos en el Real Decreto 1.215/1.997. A tal efecto deberán aportar a la Jefatura de Obra, declaración de puesta en conformidad, para la maquinaria puesta en servicio antes del 1-1-95. La maquinaria puesta en servicio desde el 1-1-95, llevará Marcado CE en la propia máquina.

Será preceptivo aportar los registros de la última revisión realizada y certificado de idoneidad de los operadores de los equipos de trabajo.

Todas las máquinas irán con sus instrucciones de uso y mantenimiento en español.

Vigilancia del Cumplimiento de la Normativa

Cuando se detecte incumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, por parte de un Subcontratista o su personal en la obra, el Jefe de Obra del Contratista lo comunicará, por escrito, al responsable de Prevención del Subcontratista.

BARCELONA, JUNIO de 2016

JORGE PERTIERRA BRASA

PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 1

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPITOL 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1 H1421110 u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels EPI:		15,000	30,000	2,500		180,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 180,000

2 H1431101 u Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja	Quantitat		
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(dia)	(dia)	(prot./treb.,)		
4	Renovació periòdica dels EPI:		15,000	7,000	1,000	2,000	210,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN 210,000

3 H1432012 u Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja	Quantitat		
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)	(prot./treb.,)		
4	Renovació periòdica dels EPI:		15,000	30,000	12,000	1,000	37,500	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN 37,500

4 H1445003 u Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Treballadors	Duració	Vida mitja	Quantitat		
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	(unitat d'amidament)	T	(treballador)	(dies)	(dies)	(prot./treb.,)		
4	Renovació periòdica dels EPI:		8,000	30,000	5,000	1,000	48,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN 48,000

5 H145C002 u Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	6,000	1,000		90,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 90,000

6	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

MEDICIÓN DIRECTA 36,000

7	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	5,000		90,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 90,000

8	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	3,000		150,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 150,000

9	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar					
---	----------	---	--------------------------------	--	--	--	--	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	6,000		75,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

10	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340					
----	----------	---	---	--	--	--	--	--

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 3

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	30,000		15,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 15,000

- 11 H1482320 u Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	3,000		150,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 150,000

- 12 H1483344 u Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	15,000		30,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

- 13 H1485140 u Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	15,000		30,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

- 14 H1485800 u Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	15,000		30,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 4

15 H1487350 u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	30,000		15,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **15,000**

16 H1489790 u Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	15,000		30,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **30,000**

17 H1411111 u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			C#*D#*E#*F#
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels EPI:		15,000	30,000	30,000		15,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **15,000**

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
CAPÍTOL 02 SISTEMES DE PROTECCIÓ COLECTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1 HBBA005 u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		12,000	30,000	15,000		24,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **24,000**

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 5

2 HBBAB115 u Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		12,000	30,000	15,000		24,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **24,000**

3 HBBAC005 u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		12,000	30,000	15,000		24,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **24,000**

4 HBBAF004 u Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		12,000	30,000	15,000		24,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **24,000**

5 H15Z1003 u Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra					
2	Unitat d'amidament:	T	(mesos)					
3			30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **30,000**

6 H15Z1001 h Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra	Freqüència				
2	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(h/mes)				
3	Total hores de dedicació:		30,000	8,000			240,000	C#*D#*E#*F#

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 6

TOTAL MEDICIÓN 240,000

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
CAPÍTOL 03 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra	Necessaris per mes				
2	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(u)				
3			30,000	2,000			60,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 60,000

2	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial
---	----------	-----	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra	Necessaris per mes				
2	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(u)				
3			30,000	2,000			60,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 60,000

3	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs
---	----------	---	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Armaris	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(armari)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		15,000	30,000	30,000		15,000	C#*D#*E#

TOTAL MEDICIÓN 15,000

4	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs
---	----------	---	--

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Bancs	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(banc)	(mes)	(mes)			

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 7

4	Renovació periòdica dels elements:		8,000	30,000	10,000		24,000	C#*D#/E#
---	------------------------------------	--	-------	--------	--------	--	--------	----------

TOTAL MEDICIÓN **24,000**

5 HQU27902 u Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Taules	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(taula)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		4,000	30,000	10,000		12,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **12,000**

6 HQU2AF02 u Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Neveres	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(nevera)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		2,000	30,000	10,000		6,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **6,000**

7 HQU2E001 u Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Forns	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(forn)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		2,000	30,000	10,000		6,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **6,000**

8 HQU2GF01 u Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Recipients	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(recipient)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		5,000	30,000	10,000		15,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **15,000**

9 HQUA1100 u Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Farmacioles	Duració	Vida mitja			

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 8

2		T	necessàries	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(farmaciola)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		5,000	30,000	6,000		25,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 25,000

10 HQU1A50A mes

Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració	Nombre necessaris per mes				
2		T	de l'obra					
3	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(u)				
4			30,000	2,000			60,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 60,000

11 HQUZM000 h

Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració	Freqüència				
2		T	de l'obra	de neteja				
3	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(h/mes)				
4			30,000	16,000			480,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 480,000

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
CAPÍTOL 04 DESPESES DE FORMACIÓ EN SEGURETAT PERSONAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1 HQUAP000 u

Curset de primers auxilis i socorrisme

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Periodicitat			
2		T	afectats	de l'obra				
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4	Part proporcional de curset periòdic:		15,000	30,000	6,000		75,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

2 H15Z1004 h

Formació en Seguretat i Salut

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Periodicitat	Duració curset		

MEDICIONES

Fecha: 23/06/16

Pág.: 9

2		T	afectats	de l'obra				
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)	(h)		
4	Part proporcional de curset periòdic:		15,000	30,000	6,000	1,000	75,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN 75,000

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPÍTOL 05 DESPESES DE CONTROL DE SALUT DEL PERSONAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1 HQUAM000 u Reconeixement mèdic

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Periodicitat			
2		T	afectats	de l'obra				
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			15,000	30,000	12,000		37,500	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN 37,500

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.- PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 23/06/16

Pág.: 1

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	3,44 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,47 €
P- 3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (CERO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	0,25 €
P- 4	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	17,69 €
P- 5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140 (UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	1,64 €
P- 6	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420 (CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS)	5,71 €
P- 7	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	5,18 €
P- 8	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2 (VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	21,63 €
P- 9	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de flexió d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568 (DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	2,19 €
P- 10	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar (VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	23,55 €
P- 11	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	78,65 €
P- 12	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340 (NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	9,30 €
P- 13	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340 (CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	14,86 €
P- 14	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (TRECE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	13,57 €
P- 15	H1485800	u	Armill per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471 (DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	19,73 €
P- 16	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340 (SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	6,81 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 23/06/16

Pág.: 2

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 17	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS)	18,41 €
P- 18	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions (TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	36,79 €
P- 19	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (CIENTO VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	120,14 €
P- 20	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut (DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	16,77 €
P- 21	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	31,63 €
P- 22	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TREINTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	30,63 €
P- 23	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	24,58 €
P- 24	HBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	39,19 €
P- 25	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (DOSCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	212,90 €
P- 26	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	148,49 €
P- 27	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS)	139,02 €
P- 28	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	53,27 €
P- 29	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	390,89 €
P- 30	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	89,96 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Fecha: 23/06/16

Pág.: 3

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 31	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	110,78 €
P- 32	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	83,77 €
P- 33	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (CUARENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	49,15 €
P- 34	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball (CIENTO CUATRO EUROS)	104,00 €
P- 35	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	29,77 €
P- 36	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	181,49 €
P- 37	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal.lacions (DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	16,77 €

BARCELONA, JUNY 2016
L'AUTOR DEL PROJECTE

JORGE PERTIERRA BRASA

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2 .- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 23/06/16

Pág.: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	3,44 €
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	3,28000 €
			Otros conceptos	0,16 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	5,47 €
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	5,21000 €
			Otros conceptos	0,26 €
P- 3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,25 €
	B1431101		Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,24000 €
			Otros conceptos	0,01 €
P- 4	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	17,69 €
	B1432012		Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	16,85000 €
			Otros conceptos	0,84 €
P- 5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	1,64 €
	B1445003		Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	1,56000 €
			Otros conceptos	0,08 €
P- 6	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	5,71 €
	B145C002		Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	5,44000 €
			Otros conceptos	0,27 €
P- 7	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	5,18 €
	B1461110		Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	4,93000 €
			Otros conceptos	0,25 €
P- 8	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	21,63 €
	B1465275		Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	20,60000 €
			Otros conceptos	1,03 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 23/06/16

Pág.: 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 9	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568	2,19 €
	B146J364		Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568	2,09000 €
			Otros conceptos	0,10 €
P- 10	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar	23,55 €
	B147N000		Faixa de protecció dorsolumbar	22,43000 €
			Otros conceptos	1,12 €
P- 11	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	78,65 €
	B1481343		Granota de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	74,90000 €
			Otros conceptos	3,75 €
P- 12	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340	9,30 €
	B1482320		Camisa de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340	8,86000 €
			Otros conceptos	0,44 €
P- 13	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	14,86 €
	B1483344		Pantalons de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	14,15000 €
			Otros conceptos	0,71 €
P- 14	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	13,57 €
	B1485140		Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	12,92000 €
			Otros conceptos	0,65 €
P- 15	H1485800	u	Armill per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471	19,73 €
	B1485800		Armill per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471	18,79000 €
			Otros conceptos	0,94 €
P- 16	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	6,81 €
	B1487350		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	6,49000 €
			Otros conceptos	0,32 €
P- 17	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	18,41 €
	B1489790		Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	17,53000 €
			Otros conceptos	0,88 €
P- 18	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions	36,79 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 23/06/16

Pág.: 3

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	36,79 €
P- 19	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones	120,14 €
			Otros conceptos	120,14 €
P- 20	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut	16,77 €
			Otros conceptos	16,77 €
P- 21	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	31,63 €
	BBBAA005		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	5,76000 €
	BBBAD015		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	8,39000 €
			Otros conceptos	17,48 €
P- 22	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	30,63 €
	BBBAB115		Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	5,76000 €
	BBBAD025		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	7,44000 €
			Otros conceptos	17,43 €
P- 23	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	24,58 €
	BBBAC005		Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància	7,44000 €
			Otros conceptos	17,14 €
P- 24	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	39,19 €
	BBBAD004		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m	12,31000 €
	BBBAF004		Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m	9,04000 €
			Otros conceptos	17,84 €
P- 25	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	212,90 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 23/06/16

Pág.: 4

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BQU1531A		Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	202,76000 €
			Otros conceptos	10,14 €
P- 26	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	148,49 €
	BQU1A50A		Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	141,42000 €
			Otros conceptos	7,07 €
P- 27	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	139,02 €
	BQU1H53A		Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	132,40000 €
			Otros conceptos	6,62 €
P- 28	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	53,27 €
	BQU22303		Armari metàl.lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	46,74000 €
			Otros conceptos	6,53 €
P- 29	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	390,89 €
	BQU25700		Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	369,88000 €
			Otros conceptos	21,01 €
P- 30	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	89,96 €
	BQU27900		Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones	80,09000 €
			Otros conceptos	9,87 €
P- 31	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	110,78 €
	BQU2AF02		Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos	99,92000 €
			Otros conceptos	10,86 €
P- 32	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	83,77 €
	BQU2E002		Forn microones, per a 2 usos	78,95000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 23/06/16

Pág.: 5

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	4,82 €
P- 33	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	49,15 €
	BQU2GF00		Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	45,21000 €
			Otros conceptos	3,94 €
P- 34	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	104,00 €
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	99,05000 €
			Otros conceptos	4,95 €
P- 35	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	29,77 €
	BQUAM000		Reconeixement mèdic	28,35000 €
			Otros conceptos	1,42 €
P- 36	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	181,49 €
	BQUAP000		Curset de primers auxilis i socorrisme	172,85000 €
			Otros conceptos	8,64 €
P- 37	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal.lacions	16,77 €
			Otros conceptos	16,77 €

BARCELONA, JUNY 2016
 L'AUTOR DEL PROJECTE

JORGE PERTIERRA BRASA

3.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Fecha: 23/06/16

Pág.: 1

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPÍTOL 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (P - 2)	5,47	180,000	984,60
2	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (P - 3)	0,25	210,000	52,50
3	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (P - 4)	17,69	37,500	663,38
4	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140 (P - 5)	1,64	48,000	78,72
5	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420 (P - 6)	5,71	90,000	513,90
6	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (P - 7)	5,18	36,000	186,48
7	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2 (P - 8)	21,63	90,000	1.946,70
8	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568 (P - 9)	2,19	150,000	328,50
9	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar (P - 10)	23,55	75,000	1.766,25
10	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (P - 11)	78,65	15,000	1.179,75
11	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340 (P - 12)	9,30	150,000	1.395,00
12	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340 (P - 13)	14,86	30,000	445,80
13	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (P - 14)	13,57	30,000	407,10
14	H1485800	u	Armill per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE EN 471 (P - 15)	19,73	30,000	591,90
15	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340 (P - 16)	6,81	15,000	102,15

EUR

PRESUPUESTO

Fecha: 23/06/16

Pág.: 2

16	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (P - 17)	18,41	30,000	552,30
17	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (P - 1)	3,44	15,000	51,60
TOTAL			CAPÍTOL	01.01		11.246,63

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPÍTOL 02 SISTEMES DE PROTECCIÓ COLECTIVA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 21)	31,63	24,000	759,12
2	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 22)	30,63	24,000	735,12
3	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 23)	24,58	24,000	589,92
4	HBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 24)	39,19	24,000	940,56
5	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 19)	120,14	30,000	3.604,20
6	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions (P - 18)	36,79	240,000	8.829,60
TOTAL			CAPÍTOL	01.02		15.458,52

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPÍTOL 03 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 25)	212,90	60,000	12.774,00

PRESUPUESTO

Fecha: 23/06/16

Pág.: 3

2	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 27)	139,02	60,000	8.341,20
3	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 28)	53,27	15,000	799,05
4	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	390,89	24,000	9.381,36
5	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 30)	89,96	12,000	1.079,52
6	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 31)	110,78	6,000	664,68
7	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 32)	83,77	6,000	502,62
8	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 33)	49,15	15,000	737,25
9	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball (P - 34)	104,00	25,000	2.600,00
10	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 26)	148,49	60,000	8.909,40
11	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal.lacions (P - 37)	16,77	480,000	8.049,60
TOTAL CAPÍTOL			01.03			53.838,68

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPÍTOL 04 DESPESES DE FORMACIÓ EN SEGURETAT PERSONAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (P - 36)	181,49	75,000	13.611,75
2	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 20)	16,77	75,000	1.257,75
TOTAL CAPÍTOL			01.04			14.869,50

OBRA 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 CAPÍTOL 05 DESPESES DE CONTROL DE SALUT DEL PERSONAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 35)	29,77	37,500	1.116,38
TOTAL CAPÍTOL			01.05			1.116,38

**Anejo N° 18.- MEDIDAS CORRECTORAS Y
COMPENSATORIAS DE I.A. CUMPLIMIENTO DE LA
D.I.A.**



ÍNDICE

1.-	<i>INTRODUCCIÓN</i>	<u>2</u>
2.-	<i>MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL</i>	<u>2</u>
3.-	<i>SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICO</i>	<u>3</u>

APÉNDICE 18.1 - MEMORIA DE IMPACTO AMBIENTAL.



1.- **INTRODUCCIÓN**

En este anejo se determinarán las medidas a realizar para reducir el impacto ambiental de la realización de la obra.

Por otro lado en el Apéndice nº 18.1. se incluye la Memoria de Impacto Ambiental de la zona de actuación con el detalle de las medidas correctoras de los impactos ambientales durante la fase de ejecución de la obra.

2.- **MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS DE IMPACTO AMBIENTAL**

En base a la Memoria Ambiental el Proyecto de la Variante de la Carretera C-14 a su paso por la población de Oliana contempla las siguientes medidas correctoras y compensatorias de Impacto Ambiental:

- Siembra de taludes de terraplén e hidrosiembra de taludes de desmonte que se ejecutan sobre suelos.
- Plantación de especies arbóreas con una dotación de 20 Uds. por cada 100 m² de talud restaurado.

La dotación de las correspondientes obras de drenaje transversal con sección muy superior a la necesaria hidráulicamente hacen innecesario habilitar pasos de fauna independientes debido a que se garantizan la permeabilidad de la variante a lo largo de todo su trazado.

Será necesario la presencia en obra de un técnico en materia medioambiental dependiente de la Contrata de tal forma que realice el seguimiento medioambiental verificando el correcto cumplimiento de las medidas propuestas.

Dado que la extensión de los terraplenes y la situación de las obras de drenaje transversal ya aparecen en diferentes planos de proyecto y debido a las limitaciones de tamaño en la entrega del TFM se ha decidido prescindir de un plano específico puesto que no aportaría nueva información y en el apéndice 18.1 ya se explican con detalle las medidas correctoras a realizar.

Entre otras tareas se encargará de:

- Elaborar informes periódicos que certifiquen el desarrollo de las obras conforme a los condicionantes establecidos por la Dirección Ambiental.



- Elaborar informes extraordinarios si surge alguna circunstancia no prevista y/o contratiempo de carácter ambiental.
- Elaborar un Plan de Gestión de los Residuos de la Obra, previendo las características y volumen de los residuos a generar durante la ejecución de la obra. Supervisar que durante la ejecución de los trabajos los residuos son correctamente clasificados y trasladados a vertedero por gestor autorizado.
- Controlar la ausencia de vertidos o derrames como consecuencia de las obras.
- Controlar el correcto mantenimiento del Punto Limpio durante la ejecución de las obras.
- Controlar la correcta realización de los trabajos de restauración y revegetación.
- En general, resolver todas las cuestiones de carácter medioambiental que surjan durante la ejecución de los trabajos.

El trabajo del técnico medioambiental será supervisado periódicamente por un técnico en materia medioambiental dependiente de la Dirección de Obra.

- En el ámbito del proyecto tampoco hay elementos catalogados como Bienes de Interés Cultural.

3.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICO

En el proyecto se contempla las siguientes partidas:

- Ud. de Jornada de asesoramiento ambiental.
- Ud. de jornada de seguimiento arqueológico.
- Ud. de informe final de seguimiento arqueológico.



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

MEMORIA RESUMEN AMBIENTAL CORRESPONDIENTE AL PROYECTO VARIANTE DE LA CARRETERA C-14 EN OLIANA



ÍNDICE

1.-	JUSTIFICACIÓN Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
2.-	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE	4
2.1.-	SITUACIÓN GEOGRÁFICA	4
2.2.-	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	4
2.3.-	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	5
2.4.-	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	5
2.5.-	VEGETACIÓN ACTUAL	5
2.6.-	FAUNA	7
2.7.-	PAISAJE	7
2.8.-	MEDIO SOCIOECONÓMICO	8
2.9.-	RUIDO	8
2.10.-	USOS DEL SUELO	8
2.11.-	PATRIMONIO CULTURAL	8
3.-	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	9
3.1.-	DEFINICIÓN DEL PROYECTO	9
3.2.-	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	9
4.-	ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	9
5.-	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORA S Y COMPENSATORIA S PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	13
6.-	SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDA S	17



MEMORIA

1.- JUSTIFICACIÓN Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

La **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental** incorpora en sus anexos I y II una serie de proyectos que deben ser objeto de evaluación ambiental, bien ordinaria, bien simplificada.

Dadas las características del Proyecto, éste se enmarca en el **Anexo II, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª**.

i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto.

c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.



e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Es por ello que se redacta la presente **Memoria Resumen Ambiental correspondiente al Proyecto de variante de la carretera C-14 Oliana** a modo de documento ambiental del Proyecto con el objeto de que el órgano competente determine la necesidad o no de someter el Proyecto al trámite de evaluación de impacto ambiental.

2.- DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE

2.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Como ya se ha comentado en varios anejos la población de Oliana se encuentra entre el pantano de Rialb, al Sur, y el pantano de Oliana al Norte, la zona por la que discurrirá mayoritariamente la variante es la llanura aluvial Este del río Segre donde actualmente se encuentra la "Huerta de Oliana".

2.2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el **anejo nº2 - Geología y Geotecnia** se explica con más detalle las características de la zona, pero a modo de resumen se explica q los trazados proyectados discurren sobre los siguientes materiales:

- Terrazas aluviales, formadas mayoritariamente por gravas redondeadas con matriz arenosa y algunos niveles lenticulares de limos y arenas. Los cantos son de naturaleza diversa (pizarras, areniscas, conglomerados, granitos, calcáreos, etc. Se encuentran poco cementadas. Corresponden a terrazas que se encuentran a cotas variables entre 1 y 15 m sobre la cota actual del río, según la etapa de formación.
- Depósitos coluviales: Están formados generalmente por limos arenosos con alguna grava. Su espesor es reducido, en general menor de 2 m



- Areniscas con intercalaciones de arcillas y microconglomerados conglomerados: Las areniscas son rojizas, de grano fino a medio. Las arcillas son amarillentas y marrones
- Margas y lutitas: Se trata de margas y lutitas grises que constituyen el núcleo del anticlinal de Oliana.

2.3.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

En el anejo nº 5 - **Climatología, Hidrología y Drenaje** se analiza con más detalle las características climatológicas e hidrológicas de la zona de estudio.

A modo de resumen se indica que el clima de la zona es Mediterráneo Continental con unas precipitaciones escasas y unas temperaturas suaves.

La temperatura media de la zona es de unos 16°C con una amplitud térmica anual de unos 19-20°C. La precipitación media anual es de unos 700-750mm.

En cuanto a la hidrología, la zona de estudio se encuentra entre dos embalses por lo que las características hidrológicas del río Segre se encuentran totalmente reguladas.

Es importante destacar que un estudio de 2003 encargado por la confederación hidrográfica del Ebro catalogó la calidad de las aguas del embalse de Oliana (aguas arriba de la zona de estudio) como "deficiente-mala".

2.4.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

EL trazado de la variante a la carretera C-14 en Oliana atraviesa zonas de huerta y tras cruzar el río Segre se apoya en el trazado de una carretera ya existente por lo que actualmente no atravesaría ningún hábitat de especial interés comunitario que no hubiese sido afectado antes.

Pero como está proyectada la creación en un futuro de un lago de cola para el pantano de Rialp que generará entre otras cosas balsas para pescadores se ha tener especial atención en el impacto del puente sobre el río Segre.

2.5.- VEGETACIÓN ACTUAL

Se ha realizado un recorrido por las zonas accesibles mediante los caminos de acceso a las huertas en la ubicación de la futura traza y en sus inmediaciones, teniendo en



cuenta que durante la ejecución de las obras, serán necesarias actuaciones adyacentes a la superficie ocupada por la variante.

No se ha detectado, ni se tiene constancia de la presencia de flora incluida en el *Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.

Para facilitar la comprensión de este apartado se ha agrupado la vegetación actual en una serie de unidades que se describen a continuación:

Prados y cultivos

La zona de estudio hasta llegar al río Segre se compone de cultivos de distintos tipo, situados en la llanura aluvial o "huerta de Oliana"

De manera puntual aparecen en torno a las parcelas setos o arbustos delimitadores

Coníferas

Una vez cruzado el río Segre la traza de la variante se apoya en la existente carretera LV-5118 y para mejorar las características geométricas de la misma se producen desmontes de terreno que afectarán a árboles de tipo coníferas, mayoritariamente de pinedas de pinaza (*Pinus nigra*), aunque hay puede haber esporádicamente encinares (*Quercetum Rotundifoliae*) o robledos (*Violo-Quercetum faginae*).

Vegetación ribereña

La vegetación de ribera presente en la zona está formada por un estrato arbóreo y arbustivo con presencia de alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula celtiberica*), sauces (*Salix sp.*), laureles (*Laurus nobilis*), saúcos (*Sambucus nigra*) y avellanos (*Corylus avellana*). Acompañan otras especies como el castaño (*Castanea sativa*)

En el estrato subarbustivo abundan las zarzas (*Rubus ulmifolius*) y los helechos como el real (*Osmunda regalis*), el lonchite (*Blechnum spicant*), polipodio (*Polypodium vulgare*) y el común (*Pteridium aquilinum*). En el tronco de los árboles y sobre los muros de separación de fincas, postes y edificios existe presencia de hiedra (*Hedera helix*) y nueza negra (*Tamus communis*). En el estrato herbáceo son comunes los cárices (*Carex spp.*), la ficaria (*Ranunculus ficaria*) y valeriana (*Valeriana pyrenaica*).



2.6.- FAUNA

En la fauna presente en la zona se incluyen diferentes especies de animales, sobre todo forestales y ligadas a cauces, con un cierto interés de conservación

Respecto a los **invertebrados**, en el ámbito de estudio existen especies comunes de odonatos, lepidópteros, dípteros e himenópteros, entre otros, en las zonas de pradera principalmente. Dadas las características de la zona no se prevé la existencia de especies protegidas. Así mismo es probable la presencia de diferentes especies de mariposas.

A continuación se muestran las especies de **vertebrados** presentes en la zona:

- Ambientes acuáticos: destaca la presencia de la babosa del río (*Blennius fluviatilis*), el tritón pirenaico (*Euproctus asper*) y la nutria (*Lutra lutra*).

- Acantilados rocosos: destaca la presencia de rapaces como el alimoche (*Neophron percnopterus*), el buitre común (*Gyps fulvus*), el águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

- Ambientes forestales: destaca la presencia de mamíferos como el lince (*Felis sylvestris*) y la marta (*Martes martes*). En estos ambientes, es especialmente interesante la presencia de conreos de cereales abiertos en mosaico, con vegetación en las riberas, que permiten la presencia de especies como la codorniz (*Coturnix coturnix*), la perdiz (*Alectoris rufa*) o el alcaudón real (*Lanius meridionalis*).

Los cursos de agua dentro del límite del ámbito del Proyecto presentan características apropiadas para la presencia de **peces** como el piscardo (*Phoxinus phoxinus*), la trucha (*Salmo trutta*) y la anguila (*Anguilla anguilla*).

2.7.- PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje, ratificado por España en 2007¹, propone políticas y medidas para proteger, planificar y gestionar los paisajes europeos.

Oliana, se sitúa en la ribera izquierda del río Segre. La zona de estudio se encuentra en medio de las sierras interiores pirenaicas, Sierra de Aubenç, Sierra del Turp, Sierra



de Oliana y se abre hacia el sur a la ribera Salada y las sierras más bajas que lindan con el altiplano de la Segarra y la Depresión Central Catalana..

2.8.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

La zona de estudio se encuentra al oeste de la población de Oliana, que está situada al Sur de la comarca del Alto Urgell.

El trazado de la variante una vez cruzado el río Segre entra en el municipio de Peramola, separado del municipio de Oliana por el río Segre.

. Oliana es el subcentro comarcal, con una actividad industrial y agraria que se puede acompañar con el posible aprovechamiento turístico de la cola del pantano de Rialp.

La construcción de este pantano de cola generará gran atracción con la creación de un parque fluvial, con embarcadero y planificación de diferentes tipos de actividades lúdicas que reavivarán la economía de la zona.

Actualmente la tendencia de crecimiento de la población es negativa.

2.9.- RUIDO

El nivel global sonoro de la carretera C-14 según unos estudios de control realizados en 2003 por la Dirección General de Calidad Ambiental oscila entre 60 y 70, valores dentro del límite de emisión.

2.10.- USOS DEL SUELO

A lo largo de toda la traza de la variante únicamente se atraviesa suelos de tipo No-Urbanizable tal y como se detalla en el anejo nº3 - Estudios de Tráfico y Planeamiento.

2.11.- PATRIMONIO CULTURAL

Una vez consultada la Carta Arqueológica, se ha constatado que no existen hallazgos ni yacimientos de índole arqueológica dentro del ámbito del Proyecto.

En el ámbito del Proyecto tampoco hay elementos catalogados como Bienes de Interés Cultural o cualquier otro elemento perteneciente al Patrimonio Histórico y Cultural



3.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

3.1.- DEFINICIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto tiene por objeto una variante de la carretera c-14 a su paso por Oliana.

3.2.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Las características geométricas del nuevo trazado serán las correspondientes a una carretera tipo C-80, con dos carriles de 3,50 m. y arcén de 1,50 m. con radio mínimo de 265,00 m. y una pendiente máxima del 3,97%.

4.- ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

En este apartado se describen por separado los potenciales impactos generados para cada una de las Alternativas propuestas. En aquellos casos en los que no se aprecian diferencias entre los impactos generados por cada una de ellas, se ha procedido a agrupar la descripción.

El análisis de impactos potenciales se ha realizado, al menos, sobre los factores ambientales recogidos en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Una vez definidos los tipos de impacto se procede a la valoración utilizando el siguiente criterio:

- **Compatible:** Recuperación inmediata una vez acabada la actividad que lo produce y no precisa de medidas correctoras.
- **Moderado:** La recuperación requiere de un tiempo una vez acabada la actividad que produce el impacto sin necesidad de grandes medidas protectoras.
- **Severo:** Impacto que requiere de medidas correctoras específicas y que provocarán una recuperación de las condiciones medioambientales, pero tras mucho tiempo desde el final de la actividad que produce el impacto.



- **Crítico:** Impacto de magnitud superior al límite aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación con medidas correctoras.

A. Sobre el suelo

Principalmente, la construcción de la carretera podría generar un aumento de los riesgos de inestabilidad de las laderas con aumento de los procesos erosivos. Esto tendrá un impacto negativo sobre la geología y geomorfología. Ambas alteraciones son debidas generalmente a los movimientos de tierra y la explotación de áreas de préstamo o a la creación de áreas de relleno, y pueden ser evitadas en el desarrollo del Proyecto, designando zonas adecuadas, diseñando taludes apropiados, etc. y restaurando las zonas deterioradas como consecuencia de las obras.

No se contemplan afecciones a puntos interés geológico.

El Proyecto supone la ocupación del suelo en detrimento de otros usos, fundamentalmente los usos forestal y agroganadero.

Así, el impacto previsto sobre el suelo será de tipo negativo, a corto plazo, pues se dejará notar en el momento que comiencen las obras, permanente, dado que no es posible estimar el plazo temporal del efecto, y recuperable en parte, gracias a la aplicación de medidas que minimicen los efectos mencionados.

Esto unido a la gran cantidad de material que se necesita para completar los terraplenes hacen que el impacto total se considere moderado.

B. Sobre el agua

Los trabajos que se llevarán a cabo implican la presencia de maquinaria y un movimiento de tierras importante. Por escorrentía, los materiales o presentes en el suelo, incluso la propia tierra removida, pueden llegar a los cursos de agua presente en el ámbito y a su entorno más próximo, provocando episodios de turbidez.

Por otra parte, se producirá un consumo de recursos hídricos durante las obras, por ejemplo en el lavado de ruedas, riego de superficies, etc.



Se ejecutarán las obras de drenaje con dimensiones adecuadas al caudal de aguas y el terreno existentes. En la fase de explotación no se prevén impactos reseñables sobre el agua.

El impacto sobre el agua será a corto plazo y temporal, pues los efectos sobre el agua como consecuencia del Proyecto cesarán con la conclusión de las obras, puntuales, locales y recuperables, gracias a las medidas incluidas en el apartado correspondiente. Por ello el impacto sobre el agua se considera moderado.

C. Sobre el aire

La actuación producirá un aumento de las emisiones de gases, polvo y partículas a nivel local, principalmente producidos por la maquinaria y las propias obras en la fase de ejecución, y por los vehículos que circulen el vial propuesto en el Proyecto durante la fase de explotación.

Este tipo de efectos podrán ser atemperados gracias a la aplicación de las medidas recogidas en el apartado correspondiente, por lo que el impacto será negativo pero sólo a corto plazo y temporal durante la fase de ejecución, y recuperable gracias a la aplicación de medidas.

Por lo que el impacto se considera moderado.

D. Sobre los factores climáticos

El cambio del uso del suelo, transformando las superficies vegetadas en áreas asfaltadas, supone un incremento en la radiación solar reflejada y una reducción en la absorbida por la superficie terrestre, aspecto que se traduce en el incremento de la temperatura superficial a nivel local.

Este impacto será mínimo y, unido a la presencia de importantes áreas arboladas, arroyos y otras formaciones vegetales en zonas inmediatas, reversible de forma natural.

De manera que este impacto se cataloga como compatible

E. Sobre la flora y la fauna

La actuación supondrá la eliminación de la cubierta vegetal en la mayor parte del ámbito, aunque las superficies de taludes serán restauradas mediante siembras y plantaciones.



La eliminación de la vegetación incide en la presencia y el desplazamiento de la fauna existente en la zona, pues desaparecen áreas de alimentación y refugio, como áreas forestales y setos vivos, de especies en general abundantes y bien distribuidas por el territorio. Sin embargo, en términos generales, se trata de especies que encontrarán biotopos similares en zonas cercanas.

No se esperan afecciones a los enclaves reproductivos de especies protegidas, así a como ciertos enclaves vitales como comederos o puntos de reposo para migratorias.

Así, se considera que el impacto será negativo, a corto plazo, permanente e irreversible para la flora, y temporal, reversible y recuperable para la fauna, pues encontrarán rápidamente zonas adecuadas en el entorno. Con la aplicación de medidas, el impacto sobre la flora será parcialmente recuperable.

Por lo que en general se el impacto sobre fauna y flora se cataloga como moderado/severo.

F. Sobre el paisaje

La actuación prevista supondrá una transformación del paisaje actual, dado que se abrirá un nuevo trazado a través de zonas de huertas y prados.

Así, se considera que existirá un impacto de tipo negativo a largo plazo, temporal durante las obras por la presencia de maquinaria, y permanente debido a la ejecución del vial, irreversible de manera natural, aunque recuperable en parte gracias a la aplicación de medidas protectoras y correctoras.

Por la altura de terraplén sobre la llanura aluvial el impacto se considera severo.

G. Sobre el patrimonio cultural

No existen elementos de Patrimonio Histórico y Cultural en el ámbito afectado por ninguna de A lternativas consideradas, ni en sus inmediaciones.

Así pues, no existirán efectos negativos sobre estos elementos como consecuencia de las obras.

H. Sobre la población

El impacto sobre la población de zonas próximas se producirá como consecuencia de las molestias propias de cualquier obra en la fase de ejecución. Estas molestias se



traducen en aumento de tráfico de vehículos pesados, posibles retenciones y desvíos provisionales, etc., además de incremento en la presencia de polvo, partículas, ruidos y vibraciones.

Durante la fase de explotación, los efectos son de tipo discontinuo pero permanentes. Las alteraciones variarán significativamente en función del entorno del proyecto.

En cuanto al impacto acústico se considera que teniendo en cuenta que no se superan en ningún punto los objetivos de calidad acústica y valores límites de inmisión establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla a Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Por tanto, no se considera necesaria la ejecución de ningún tipo de medida correctora frente al ruido.

La construcción de la carretera representa una pequeña remodelación del sistema territorial existente debido a la mejora de las comunicaciones entre distintas áreas. Cuando se trata de áreas activas, la accesibilidad potenciará aún más ese dinamismo por lo que el impacto será negativo.

Se mantendrá la permeabilidad territorial, teniendo especialmente en cuenta los accesos a los núcleos rurales, las vegas y la red de senderos.

Respecto al contexto económico, la mejora de las conexiones con el Principado de Andorra generará un efecto positivo en la economía local y el sector servicios y se producirá un incremento temporal de la demanda de empleo en la fase de construcción.

En definitiva sobre la población se producirán muchos impactos positivos y algunos impactos negativos, principalmente en fase de ejecución que en todo caso serán de tipo compatible.

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Como consecuencia de los posibles impactos producidos, se proponen a continuación una serie de medidas encaminadas a anular o en todo caso, minimizar dichos impactos.



1. Con carácter previo a la ejecución de las obras, se retirará la tierra vegetal en un espesor de 30-40 cm y se amontonará formando cordones hasta una altura aproximada de 1,5 m. Esta tierra vegetal se regará periódicamente y se mantendrá en sus condiciones iniciales hasta su reaprovechamiento en la restauración de taludes y zonas objeto de revegetación, con el fin de prevenir efectos erosivos y visuales.

2. Se tomarán las medidas necesarias para evitar la llegada de manera accidental de cualquier vertido, residuo o material a los cauces fluviales. La reparación y mantenimiento de la maquinaria se realizará fuera del ámbito de las obras. Sólo en caso de ser imprescindible la realización de alguna operación de mantenimiento, ésta se realizará en un área habilitada a tal fin, donde no sea posible afectar a cursos de agua. En torno a este área se construirá una zanja perimetral en hormigón de modo que sea posible la recogida de vertidos en caso de que éstos lleguen a producirse.

3. Se prohíbe el vertido de residuos de cualquier tipo, derivados del desarrollo de las obras, fuera de los puntos limpios y zonas de acopio controladas, que en todo caso se situarán fuera del ámbito fluvial.

4. Las obras respetarán en todo momento los cauces fluviales del entorno, evitando el vertido de escombros, la invasión de su lecho por la maquinaria de obra, y cualquier tipo de labor de encauzamiento, no prevista en el proyecto, que pudiera interferir en los mismos. Aquellas zonas de obra, próximas a los cauces en las que no vaya a ser necesario el paso de maquinaria, se balizarán con un material resistente durante la ejecución de las obras con el objeto de evitar el tránsito de maquinaria y operarios. Como medida preventiva, se prescribe la realización de pesca eléctrica (por cuenta de la parte promotora de la actuación) en aquellos tramos de ríos o arroyos que vayan a verse directamente afectados por la ejecución de las obras (escolleras, encauzamientos, ejecución de pasos elevados, etc.), debiendo supeditar esta actuación a lo que en su momento prescriba el órgano competente en esta materia.

4. Durante la actuación, se eliminarán los ejemplares de especies vegetales alóctonas existentes y aquellas que pudieran aparecer. Esta actuación estará supervisada por un técnico en medioambiente.

5. Durante la realización de trabajos en el entorno fluvial, se construirán balsas de decantación para minimizar la llegada de sedimentos al cauce, evitando de esta manera afecciones a sus comunidades faunísticas. El correcto funcionamiento de estas balsas será objeto del seguimiento ambiental durante las obras.



6. Se pondrá especial atención en evitar el efecto barrera, tanto en la fase de redacción del Proyecto como durante la ejecución de las obras. Durante la redacción del Proyecto se velará por diseñar pasos adecuados en número y características conforme a la publicación del actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente denominado, "Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales". Durante la ejecución de las obras se velará, a través del seguimiento ambiental porque la ejecución de dichas obras resulte efectiva para el paso de fauna. Así, en el caso de que fuese necesario atravesar regueros, la correspondiente obra de drenaje tendrá el ancho necesario para permitir el tránsito en seco de pequeños y medianos vertebrados (anfibios, pequeños y medianos mamíferos).

7. A la salida de los diferentes tajos de la obra se instalarán balsas para el lavado de las cubas de hormigón, que serán diseñadas adecuadamente según criterio de la Dirección de Obra (dimensiones, materiales, etc.) para evitar derrames de hormigón a las aguas superficiales y/o al suelo. Para ello, periódicamente se llevará a cabo un correcto mantenimiento de estas balsas, mantenimiento que será responsabilidad del Técnico en materia medioambiental dependiente de la Contrata.

8. Los materiales sobrantes de las labores propias de la obra se trasladarán a espacios destinados a vertedero, que se ubicarán en lugares consensuados previamente con la Consejería competente. En principio, se desestimarán los próximos a arroyos, ríos o zonas húmedas en general, así como las masas arboladas, particularmente las de frondosa autóctona.

9. Se respetarán los espacios perimetrales no afectados directamente por la actuación, manteniendo la vegetación arbórea o arbustiva existente, siempre y cuando no comprometa la seguridad de los trabajos. Esta vegetación perimetral deberá conservarse correctamente durante el periodo de ejecución de las obras. No se acumularán materiales a pie de árbol ni se apoyarán o clavarán estructuras en sus troncos.

10. Durante la fase de ejecución de las obras, se cubrirán con lonas los remolques de los camiones, principalmente aquellos que lleven tierra o escombros, para evitar la emisión de partículas.

11. Para reducir la presencia de polvo en suspensión en la atmósfera, se deberá regar frecuentemente las superficies de trabajo susceptibles de generar polvo. Asimismo, durante la fase de ejecución, se regarán los viales próximos, incluidos los accesos a la obra, para evitar molestias producidas por partículas en suspensión o tierras en la carretera.



12. Durante la ejecución de las obras se creará un punto limpio que contará con las características que exige la legislación vigente, tendrá unas dimensiones acordes a la cantidad de residuos generados, estará techado y dispondrá de un cubeto de retención o seguridad en el suelo que permita, en caso de derrame accidental, una rápida y sencilla recogida del vertido derramado mediante una cuneta, para poder ser de nuevo depositado en su contenedor correspondiente. De la correcta utilización del punto limpio durante el periodo de ejecución de las obras será responsable el Técnico medioambiental dependiente de la Contrata.

13. Durante la fase de ejecución y una vez concluidas las obras, se procederá a retirar los escombros y materiales sobrantes o restos de las zonas de obra y alrededores. Se procederá a la limpieza de los terrenos afectados. Los residuos resultantes se clasificarán y serán retirados por un gestor autorizado.

14. En las labores de restauración se realizarán siembras, hidrosiembras y plantaciones.

Las siembras e hidrosiembras se realizarán con especies adaptadas a las características de la zona y en concreto a las de que aquellas superficies donde sea necesaria efectuar una restauración.

De manera orientativa, en cuanto a las especies arbóreas, se plantarán al menos 20 ud. por cada 100 m² de terreno a restaurar (taludes de desmonte, terraplenes...), o 1 ud por cada m de cauce afectado. En el caso de la siembra, la dosis mínima de semilla será de 40 g/m².

15. Una vez finalizadas las obras, todas las zonas deterioradas como consecuencia de las obras, previstas o no en Proyecto, incluidos vertederos, zonas de casetas de obras, zonas de paso de maquinaria...serán objeto de restauración, siguiéndose las mismas pautas que para el resto de espacios afectados por las obras que deban ser objeto de restauración.

16. En el momento de finalización de las obras, se supervisará la correcta revegetación de los taludes generados por las explanadas y la ausencia de marras en las plantaciones.



6.- SEGUIMIENTO AMBIENTAL PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS

La correcta aplicación de las medidas descritas en el apartado anterior se ve favorecida gracias a su inclusión en el Proyecto y a la realización de un adecuado seguimiento ambiental en obra. Este seguimiento será tanto más eficiente cuanto más implicados en cuestiones medioambientales se encuentren Contrata y Dirección de Obra.

Por este motivo se contempla la presencia en obra de un técnico en materia medioambiental dependiente de la Contrata. Este técnico verificará el correcto cumplimiento de las medidas propuestas en este documento. Se responsabilizará del correcto cumplimiento de la legislación ambiental y aplicará cuantas medidas en materia medioambiental sean precisas para corregir posibles afecciones no previstas que pudieran ser susceptibles de ocasionar impactos en el medio ambiente. Este técnico basará su trabajo en los documentos generados durante la tramitación ambiental del Proyecto y en la legislación vigente para la materia, y adaptará su programa de trabajo a las necesidades medioambientales que vayan surgiendo, para solucionar los posibles efectos o problemas que no se hubiesen tenido en cuenta *a priori*.

Entre otras tareas se encargará de:

- Elaborar informes periódicos que certifiquen el desarrollo de las obras conforme a los condicionantes establecidos por la Dirección Ambiental.
- Elaborar informes extraordinarios si surge alguna circunstancia no prevista y/o contratiempo de carácter ambiental.
- Elaborar un Plan de Gestión de los Residuos de la Obra, previendo las características y volumen de los residuos a generar durante la ejecución de la obra. Supervisar que durante la ejecución de los trabajos los residuos son correctamente clasificados y trasladados a vertedero por gestor autorizado.
- Controlar la ausencia de vertidos o derrames como consecuencia de las obras.
- Controlar el correcto mantenimiento del Punto Limpio durante la ejecución de las obras.
- Controlar la correcta realización de los trabajos de restauración y revegetación.



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports

UPC BARCELONATECH

- En general, resolver todas las cuestiones de carácter medioambiental que surjan durante la ejecución de los trabajos.

El trabajo del técnico medioambiental será supervisado periódicamente por un técnico

Anejo N° 19.- SEGURIDAD VIAL



ÍNDICE

1.- ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1.- INTRODUCCIÓN	1
1.2.- CUESTIONES GENERALES DE DISEÑO	1
1.2.1.- TRAZADO	1
1.2.1.1.- TRAZADO EN PLANTA	2
1.2.1.2.- TRAZADO EN ALZADO	5
1.2.1.3.- COORDINACIÓN PLANTA Y ALZADO	7
1.2.2.- SECCIONES TRANSVERSALES	8
1.2.3.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD	8
1.2.4.- PAVIMENTOS	8
1.2.5.- DRENAJE	9
1.2.6.- TRATAMIENTO DE MÁRGENES	9
1.2.7.- NUDOS Y GLORIETAS	10
1.2.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	10
2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS	11
2.1.- TRÁFICO	11
2.2.- VELOCIDADES	11
2.3.- ACCIDENTABILIDAD	12
2.4.- RESUMEN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL RELATIVAS AL TRAZADO	12
2.5.- SEGURIDAD VIAL RELATIVA AL PAVIMENTO	13
2.6.- SEGURIDAD VIAL RELATIVA AL DRENAJE	13
2.7.- SEGURIDAD VIAL RELATIVA AL TRATAMIENTO DE MÁRGENES	13
2.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	14
2.9.- ILUMINACIÓN	14
2.10.- JARDINERÍA	14
2.11.- TERRENOS ADYACENTES	14
2.12.- SEGURIDAD DE OTROS USUARIOS	14
3.- SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	15
3.1.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	15
3.2.- SEGURIDAD DE LOS CARRILES CON TRÁFICO Y VISIBILIDAD	15



4.-	SEGURIDAD VIAL DURANTE LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN	15
4.1.-	ACTIVIDADES EN LOS TERRENOS COLINDANTES CON LA CARRETERA	15
4.2.-	ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE COLAS	15
4.3.-	ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS	16
4.4.-	TRANSPORTE PÚBLICO	16
4.5.-	VEHÍCULOS DE EMERGENCIA Y MANTENIMIENTO	16
4.6.-	VEHÍCULOS ESPECIALES	16
5.-	CONCLUSIONES	16
5.1.-	GENERALES	16
5.2.-	FASE DE PROYECTO	17
5.2.1.-	INTENSIDAD DE TRÁFICO	17
5.2.2.-	TRAZADO	17
5.2.3.-	PAVIMENTACIÓN	17
5.2.4.-	DRENAJE	18
5.2.5.-	TRATAMIENTO DE MÁRGENES	18
5.2.6.-	NUDOS	18
5.2.7.-	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	18
5.2.8.-	ACCESOS A TERRENOS ADYACENTES Y JARDINERÍA	19
5.2.9.-	OTROS USUARIOS	19
5.3.-	FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	19
5.3.1.-	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	19
5.4.-	FASE DE EXPLOTACIÓN	19
5.4.1.-	ACTIVIDADES EN LOS TERRENOS COLINDANTES CON LA CARRETERA	19
5.4.2.-	FORMACIÓN DE COLAS EN LAS INTERSECCIONES	19
5.4.3.-	ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS	20
5.4.4.-	TRANSPORTE PÚBLICO	20
5.4.5.-	VEHÍCULOS ESPECIALES, MANTENIMIENTO Y EMERGENCIAS	20



1.- ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO OBJETO DEL PROYECTO

1.1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo en cumplimiento del Artículo 27 del Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre, el cual indica que en los Anejos a la Memoria de los Proyectos de construcción se incluirán todos los datos de Seguridad Vial que justifiquen el trazado, las características y el proceso constructivo elegido.

Tiene por objeto el presente anejo dejar constancia de que en el diseño de las características del tramo objeto del proyecto se han tenido en cuenta todos los aspectos que pueden influir en los niveles de riesgo de accidente durante la ejecución de las obras y una vez construida la obra y que las soluciones que se han adoptado son las más favorables desde el punto de vista de la seguridad.

Asimismo se realiza en el presente Anejo un estudio detallado de aquellos puntos relacionados directamente con la seguridad vial que no hayan sido objeto de análisis o complementen a otros apartados del Proyecto y que permiten conocer el comportamiento del tráfico en el tramo objeto del estudio.

1.2.- CUESTIONES GENERALES DE DISEÑO

Se incluye a continuación un resumen de las características generales del diseño con objeto de evitar acudir a los Anejos del Proyecto, describiendo en el siguiente apartado pomenorizadamente la justificación de las medidas de seguridad vial tenidas en cuenta.

1.2.1.- TRAZADO

Para la realización del trazado se ha tenido en cuenta la **Norma 3.1.IC**.

En lo que respecta a las características de diseño, el tramo objeto del Proyecto se corresponde con una carretera tipo C-80 tanto en planta como en alzado.

Para su definición se ha utilizado un único eje tanto en planta como en alzado que se corresponde con la línea blanca de separación de carriles.



En lo referente al trazado en planta este está constituido por alineaciones rectas y curvas circulares unidas entre sí por medio de curvas de transición de tipo clotoide. El radio mínimo de las alineaciones circulares es de 265 m.

En lo relativo al trazado en alzado, la pendiente máxima es del 3,97%, sin superarse la pendiente máxima aconsejada.

En lo referente a las intersecciones, se han definido radios mínimos de giro de 15 m. siendo en su mayoría 25 m.

1.2.1.1.- Trazado en planta

En este apartado se analizan los siguientes puntos:

- Las alineaciones rectas.
- Las alineaciones circulares.
- Las curvas de transición.
- La coordinación entre elementos de trazado.
- La transición al peralte.

1.2.1.1.1.- Alineaciones rectas

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se incluye para cada eje un listado de las alineaciones rectas empleadas y su comparación con las longitudes mínimas y máximas establecidas en la 3.1 IC, para el valor de la velocidad de proyecto establecido.

1.2.1.1.2.- Alineaciones circulares

- Radios y peraltes

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define para cada eje un listado en el que se detalla para cada alineación circular, el peralte de proyecto, y el peralte asociado según la 3.1 IC para la V_p establecida.



- Desarrollo mínimo

El desarrollo mínimo de las distintas alineaciones circulares debe corresponderse con variaciones de azimut entre sus extremos igual o superior a 9 gonios, admitiéndose sólo excepcionalmente valores inferiores:

- a) En el caso de ángulos de giro entre alineaciones rectas (mega), inferiores a 6 gonios, se realizará la unión mediante una curva circular, sin clotoides, de tal forma que el radio cumpla:

$$Dc \geq 325 - 25 \cdot \Omega$$

Dc= desarrollo de la curva (m);

Ω = ángulo entre las alineaciones rectas (gon).

- b) Para ángulos de giro ligeramente superiores a 6 gonios, se comprobará que la suma de las longitudes de las curvas de transición y de la curva circular sea superior a la siguiente tabla:

Desarrollo mínimo de las curvas (m)	175	200	225	250	275
Radio mínimo	2000	2500	3500	5500	9000

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define por cada eje un listado donde se recoge tanto el ángulo de giro de la alineación circular como el desarrollo de las alineaciones circulares y de las curvas de transición.

1.2.1.1.3.- Curvas de Transición

La Instrucción de Carreteras especifica una serie de condiciones mínimas que deben cumplir las clotoides asociadas a las diferentes alineaciones circulares. Se trata de limitaciones relativas a los siguientes condicionantes:

- a) Variaciones de la aceleración centrífuga en el plano horizontal: **(A1)**.
- b) Limitación de la variación de la pendiente transversal. **(A2)**.



c) Condiciones de percepción visual:

- Variación del azimut entre los extremos de la clotoide: mayor o igual que 1/18 radianes. **(A3)**.
- Retranqueo de la curva circular: mayor o igual que 50 cm. **(A4)**.
- Así mismo se recomienda que la variación entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide. No es de obligado cumplimiento. **(A5)**.

Además fija como longitud máxima de la curva de acuerdo, un valor correspondiente a 1,5 veces su longitud mínima.

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define por cada eje un listado donde se comparan los parámetros de entrada y salida de las alineaciones curvas con los parámetros que propone la normativa.

1.2.1.1.4.- Coordinación entre elementos de trazado

De acuerdo con la "Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC":

(1) Cuando se unan curvas circulares consecutivas sin recta intermedia, o con recta de longitud menor o igual de 400 metros, la relación de radios de las curvas circulares no sobrepasará los valores obtenidos a partir de la siguiente expresión (para C-40; C-60 y C-80).

$$R_s = 1,5 \cdot R + 4,693 \cdot 10^{-8} \cdot (R - 50)^3 \cdot R$$
$$50 \leq R \leq 300$$

(2) Cuando se enlacen curvas circulares consecutivas con una recta intermedia de longitud superior a 400 metros, el radio de la curva de salida, en el sentido de la marcha, será igual o mayor de 700 metros.

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define por cada eje un listado donde se puede comparar los radios establecidos con los radios máximos y mínimos de las alineaciones contiguas.



De acuerdo con la Instrucción, las clotoideas contiguas a una alineación circular deberán ser simétricas siempre que sea posible, con lo que también se analizará esta premisa.

1.2.1.1.5.-Transición del peralte

En lo que respecta al peralte de las diferentes alineaciones se cumple en todo momento lo establecido en la normativa (apartado 4.6 de la norma 3.1 I.C.) para cada tipo de vía y cada velocidad de proyecto.

En lo referente a los gálibos de los diferentes elementos que constituyen el proyecto, en todo momento se respetan los gálibos establecidos en la norma 3.1 IC. Trazado. Dichos gálibos pueden ser consultados en los planos correspondientes a las estructuras.

1.2.1.2.- Trazado en alzado

En este apartado se analizan los siguientes aspectos:

- Inclinación de la rasante.
- Acuerdos verticales.

Como comentamos con anterioridad los listados correspondientes a estas comprobaciones se recogen agrupados por ejes en el **Anejo nº 4.- Trazado**.

1.2.1.2.1.- Inclinación de las rasantes

De acuerdo con la Instrucción de Carreteras, los valores máximos de rampas y pendientes en función de la velocidad de proyecto son, (entre otros) los siguientes:

V_p (km/h)	Inclinación máxima (%)	Inclinación excepcional (%)
100	4	5
80	5	7
60	6	8
40	7	10



Los valores definidos como excepcionales, podrán incrementarse en uno por ciento (1%) en casos suficientemente justificados, por razón del terreno (muy accidentado) o de baja intensidad de tráfico ($IMD < 3000$).

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será inferior a cinco décimas por ciento (0,2%). La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que cinco décimas por ciento (0,5%).

Salvo justificación en contrario, no se proyectarán longitudes de rampas o pendientes cuyo recorrido, a la velocidad de proyecto, sea inferior en diez segundos (dicha longitud se medirá entre vértices sucesivos). Merece la pena comentar que en los ramales del enlace debido a su corto desarrollo y los condicionantes geométricos esta condición será difícil de cumplir no así en el tronco principal de esta actuación.

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define por cada eje un listado donde se reflejan los datos anteriormente comentados y se contrastan con los de la Normativa.

1.2.1.2.2.- Acuerdos verticales

Parámetros mínimos

La siguiente tabla resume los parámetros mínimos y deseables de acuerdos verticales indicados por la "Instrucción de carreteras. Normas 3.1 –IC"



V _p (km/h)	Mínimo		Deseable	
	K _v convexo (m)	K _v cóncavo (m)	K _v convexo (m)	K _v cóncavo (m)
120	15276	6685	30780	9801
100	7125	4348	15276	6685
80	3050	2636	7125	4348
60	1085	1374	3050	2636
40	303	568	1085	1374

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define por cada eje un listado en el que se comparan los valores definidos en el trazado propuesto con los mínimos y deseables para la velocidad de proyecto prevista.

Consideraciones estéticas

Deberá verificarse que la longitud de la curva de acuerdo cumpla la condición $L \geq V_p$.

La norma 3.1 IC establece: Cuando la longitud de la curva de acuerdo $L = K_v \cdot \theta$, obtenida para el valor del parámetro tomado de la tabla 5.1 de la 3.1 IC, sea inferior a V_p , se determinará el valor K_v por la condición $K_v \geq V_p / \theta$.

En el **Anejo nº 4.- Trazado** se define por cada eje un listado donde se analiza este criterio.

1.2.1.3.- Coordinación planta y alzado

En el apartado 6 “Coordinación planta – alzado” de la Instrucción 3.1 IC, se establece una serie de aspectos a cumplir que deberán ser analizados y/o justificados en caso de incumplimiento en el documento de trazado que se presente, punto por punto.

Se ha tenido en cuenta este punto de la instrucción y se han evitado aquellas situaciones que pudieran dar lugar a la pérdida del trazado por parte del conductor.



1.2.2.- SECCIONES TRANSVERSALES

Cumplen en todo momento con lo establecido en la norma 3.1.IC.

El tronco principal está constituido por una única calzada compuesta de dos carriles de 3,50 m. con arcenes exteriores de una dimensión de 1,50 m.

Merece la pena resaltar que el peralte de este eje corresponde con un bombeo del 2% a partir del eje hacia el exterior del mismo en tramos rectos mientras que en tramos en curva el peralte se incrementa hasta el valor del 7%.

1.2.3.- ESTUDIO DE VISIBILIDAD

En el **Anejo nº4.- Trazado** se recoge un estudio de visibilidad en el que se ha analizado tanto la visibilidad de parada como la visibilidad de adelantamiento en ambos sentidos de circulación del tronco principal de dicho estudio se extraen las siguientes conclusiones.

En todo el tramo del proyecto existen diversos tramos en los que se puede adelantar teniendo en cuenta una distancia de visibilidad de adelantamiento conforme a lo establecido en la Instrucción 8.2.-I.C. Marcas Viales.

1.2.4.- PAVIMENTOS

De acuerdo con la Instrucción 6.1.-I.C. de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, los factores de dimensionamiento serán la intensidad media diaria de vehículos pesados y el tipo de explanada sobre la que vaya a asentarse tal y como puede comprobarse en el **Anejo nº 7.- Firmes y Pavimentos** del presente proyecto.

En el catálogo de Secciones de Firme de la Instrucción 6.1.- I.C se exponen las distintas secciones en función de las categorías de explanada y tráfico pesado.

La sección se diseña tanto para el tronco principal como para las intersecciones de acuerdo con la instrucción 6.1.-I.C. La sección propuesta es:



Sección nº 221:

- 5 cm de capa de rodadura con M.B.C. AC 16 surf D.
- 5 cm de capa de intermedia con M.B.C. AC 22 Bin S
- 15 cm. de capa de base con M.B.C. AC 32 Base G
- 25 cm. de capa de base granular de zahorra artificial

Previamente a la extensión de la capa de subbase de zahorra artificial se colocará en aquellos viales donde sea necesario las capas de relleno para obtener las explanadas E2.

En los arcenes el paquete de firme será, por razones constructivas, prolongación del firme de la calzada adyacente. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

La bema de 0,50 m. en el lado del terraplén, se conseguirá mediante la extensión de zahorra artificial con el espesor necesario.

1.2.5.- DRENAJE

En cuanto al drenaje longitudinal se cumple lo indicado en la norma 5.2.I.C. colocando una cuneta franqueable tipo A-2.

Se realiza un estudio para asegurar que las cunetas definidas en proyecto así como las obras de drenaje transversal son capaces de desaguar el caudal producido.

Finalmente se colocan cunetas de guarda en los taludes realizados en suelos, para una correcta evacuación de las aguas.

Todos estos cálculos así como las dimensiones de las cunetas y resto de elementos de drenaje se especifican en el **Anejo nº 5.- Climatología, Hidrología y Drenaje.**

1.2.6.- TRATAMIENTO DE MÁRGENES

Los arcenes y elementos de defensa, se diseñan tanto en la margen interior como el exterior de la calzada conforme a lo establecido en la Norma 3.1.I.C.



Se colocan a lo largo de todo el vial principal así como en los ramales de acceso barreras de seguridad con nivel de contención normal N2 o alto H2, en los bordes de calzada. Asimismo se instala pretil de nivel H2 de contención en el puente.

Todos los puntos indicados anteriormente se encuentran definidos en el **Anejo nº9.- Señalización, Balizamiento y Defensas.**

1.2.7.- NUDOS Y GLORIETAS

Se han definido 3 nudos, el enlace de acceso sur a Oliana, al principio del trazado de la variante, el enlace de acceso a Peramola, en el PK 1+960, y la intersección de Norte de Oliana, al final del trazado de la variante.

En total se han definido 3 glorietas, en los enlaces de acceso. con radio interior de 26m y radio exterior de 35m cuya planta se puede ver en detalle en el Plano nº 4- nudos.

1.2.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Para la definición de la señalización vertical se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas 8.1.I.C. "Marcas Viales" y 8.3.I.C "Señalización de obras".

Para el proyecto del balizamiento se han empleado: "Pliego de Prescripciones Técnicas" y la "Orden Circular N° 309/90 C.E. de 15 de Enero, sobre hitos de arista".

Finalmente para la definición los elementos de defensa (barreras), se ha tenido en cuenta la siguiente normativa: "Orden circular 35/2014 de aplicación de Sistemas de Contención de vehículos". Todos los puntos indicados anteriormente se encuentran definidos en el **Anejo nº9.- Señalización, Balizamiento y Defensas.**



2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS

2.1.- TRÁFICO

En el **Anejo nº 3.- Estudios de Tráfico y Planeamiento** del Proyecto se ha realizado un estudio específico de tráfico en el cual se determina la composición y reparto entre los diferentes usuarios.

De acuerdo con el mismo se ha considerado para el año de proyecto una IMD de pesados de 459 veh/día para el año de diseño (2020)..

2.2.- VELOCIDADES

La velocidad es el parámetro fundamental en el proyecto de una carretera pues la mayor parte de los accidentes, sobre todo los mortales, está relacionada con una velocidad inadecuada, consecuencia no solo de la no observación de las limitaciones establecidas sino también de una estimación incorrecta de la velocidad a la que una carretera pueda ser recorrida con seguridad.

Por ello es muy importante que la velocidad que se tenga en cuenta para proyectar la carretera sea comprendida y aceptada por el usuario, que las características de la carretera en cada tramo sean homogéneas que no haya grandes diferencias entre tramos consecutivos y que la señalización esté justificada, sea creíble y respetada.

Con objeto de llevar a la práctica los condicionantes descritos en el apartado anterior se definen tres tipos de velocidades:

- Velocidad específica (V_e) que es la máxima velocidad que puede mantenerse en condiciones de seguridad y comodidad.
- Velocidad de Proyecto (V_p) que es la velocidad específica mínima del tramo.
- Velocidad de planeamiento (V) que es la media armónica de las velocidades específicas de tramos homogéneos de longitud superior a 2 Km.



Ordena la Instrucció que una vegada realitzat el traçat d'un tram amb la velocitat de projecte adoptada es calculen les velocitats de planejament de subtrams homogèneos de longitud superior a 2 Km. per comparar-les entre si i amb la velocitat de projecte i conèixer la homogeneïtat de la geometria. Es estableix que la velocitat de planejament en dos subtrams consecutius no es diferenciï en més de 30 Km/h.

En el nostre cas la velocitat de projecte adoptada és 80 Km/h i degut a la especial i crítica orografia del tram i les condicions econòmiques, s'ha mantingut pràcticament aquest valor en tots els subtrams per la qual la velocitat de planejament coincideix amb la anterior, existint homogeneïtat en la geometria del traçat.

2.3.- ACCIDENTABILIDAD

El tram de carretera objecte del present Projecte constitueix una variant de la actual carretera C-14 i per tant es de nova construcció i no procedeix per imposible l'anàlisi de l'accidentabilitat ni la identificació dels possibles elements de risc de la via fins a la seva entrada en servei.

2.4.- RESUMEN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL RELATIVAS AL TRAZADO

Secciones transversales

- Les seccions transversals projectades tenen les dimensions i característiques establertes en la Instrucció 3.1. I.C., no preveient sobreanxos per parades d'autobusos o l'utilització de vehicles agrícoles per tenir aquests tipus de tràfic valors testimonials. S'ha previst la mateixa secció transversal en tot el tram amb l'excepció de la estructura sobre el riu de Segre en la qual s'ha previst la transició entre ambdues.

Distancia de visibilidad

- Es compleix en tot el tram les distàncies de visibilitat establertes per la Instrucció 3.1. I.C. en especial en les interseccions d'inici i fi del tram objecte del Projecte.



Coordinación trazado-drenaje

- Se ha tenido en todo momento la coordinación del trazado con el drenaje de acuerdo con las inclinaciones mínimas establecidas por la Instrucción 3.1. I.C.

Coordinación trazado-estabilidad de taludes

- Se ha tenido en cuenta las condiciones del entorno de la carretera en cuanto a evitar desprendimientos ejecutando hidrosiembra en los desmontes en suelos.

2.5.- SEGURIDAD VIAL RELATIVA AL PAVIMENTO

Se han tenido en cuenta los siguientes puntos:

- No se ha considerado necesario proyectar superficies antideslizantes al no existir puntos especiales de fuerte pendiente y existir la señalización adecuada que evite frenadas bruscas.
- La transición de peralte entre los tramos en recta y curva se realiza de manera progresiva cumpliendo la Instrucción 3.1. I.C.

2.6.- SEGURIDAD VIAL RELATIVA AL DRENAJE

Se han considerado los siguientes aspectos:

- Las cunetas correspondientes al drenaje longitudinal son franqueables no provocando inseguridad a los vehículos.
- Los pozos de drenaje se han colocado a las distancias oportunas para evitar el encharcamiento y se han ubicado fuera de la alineación de la cuneta de modo que no esté en la trayectoria de circulación de los vehículos.

2.7.- SEGURIDAD VIAL RELATIVA AL TRATAMIENTO DE MÁRGENES

Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Dada la velocidad de proyecto adoptada el ancho de los arcenes permite parar con seguridad a los vehículos averiados o de emergencia.



- Asimismo al estar los márgenes también pavimentados con mezcla bituminosa tienen la seguridad necesaria para ser usados por los escasos ciclistas o peatones que discurran por el tramo de carretera.

2.8.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Se ha procurado la homogeneidad y coherencia con el tramo anterior de la C-14.
- Se ha previsto la señalización vertical.
- Los soportes de las señales verticales van protegidos.
- Las barreras de seguridad y pretilos del puente se han colocado de modo que se garantiza la seguridad vial.

2.9.- ILUMINACIÓN

Debido a las características de la vía no es necesario iluminación.

2.10.- JARDINERÍA

En cuanto a la jardinería se realiza siembra en taludes de terraplén e hidrosiembra en taludes de desmonte permitiendo en todos los casos la visibilidad.

2.11.- TERRENOS ADYACENTES

No se contemplan accesos a las fincas de las márgenes.

Se prevé la reposición de todas las instalaciones que puedan verse afectadas por las obras.

2.12.- SEGURIDAD DE OTROS USUARIOS

Además de las medidas de seguridad tenidas en cuenta en la redacción del presente Proyecto relativas al tráfico de vehículos, se ha considerado también la convivencia con los otros usuarios de la carretera.



Con relación a la seguridad de peatones y ciclistas se han previsto arcenes con las dimensiones y características adecuadas para permitir su uso con total garantía.

3.- SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

El programa o plan de obra del Proyecto no contempla dividir la ejecución de las obras en diferentes etapas o fases. En cualquier caso al ser el tramo proyectado de la carretera una variante de la existente se producirán mínimas afecciones exclusivamente a las labores de explotación agrícola de los terrenos colindantes.

3.2.- SEGURIDAD DE LOS CARRILES CON TRÁFICO Y VISIBILIDAD

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior al ser el tramo objeto del proyecto de nueva ejecución y variante de la carretera C-14 el tráfico ajeno a las obras que pueda circular durante la ejecución de las mismas será exclusivamente el correspondiente a los vehículos agrícolas.

4.- SEGURIDAD VIAL DURANTE LA ETAPA DE EXPLOTACIÓN

4.1.- ACTIVIDADES EN LOS TERRENOS COLINDANTES CON LA CARRETERA

Los terrenos colindantes con la carretera están destinados a la explotación forestal y agricultura siendo mínima la intensidad de los movimientos de acceso a los mismos. No obstante se han establecido itinerarios específicos y alternativos para dichos accesos.

4.2.- ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE COLAS

Dado que no hay giros a la izquierda en todo el trazado no se ha considerado necesario disponer medidas especiales para la formación de colas.



4.3.- ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

No se ha considerado necesario diseñar medidas precisas para evitar el estacionamiento de vehículos en la vía.

4.4.- TRANSPORTE PÚBLICO

No existe ni se prevé en un futuro próximo la puesta en servicio de transporte público y por ello no se ha previsto en el Proyecto zonas de parada y maniobra de los vehículos ni de cruce o acceso de peatones.

4.5.- VEHÍCULOS DE EMERGENCIA Y MANTENIMIENTO

No se ha considerado necesario diseñar zonas de parada ni maniobra de los vehículos de emergencia y mantenimiento.

4.6.- VEHÍCULOS ESPECIALES

La carretera está diseñada para asumir la presencia de camiones, autobuses, vehículos de emergencia y mantenimiento pudiendo incluso ser cerrada para eventos especiales de manera segura al poder desviar el tráfico ordinario por la actual carretera.

5.- CONCLUSIONES

A la vista del análisis de la seguridad vial realizado en el presente anejo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

5.1.- GENERALES

El Proyecto resuelve adecuadamente los problemas de seguridad vial que pudieran darse en la carretera en la fase de proyecto, en la fase de ejecución de las obras y en la fase de explotación.



5.2.- FASE DE PROYECTO

Respecto de la fase de Proyecto se han tenido en cuenta las medidas de seguridad vial relativas a la composición del tráfico y la velocidad real de circulación, el trazado, pavimentación, Drenaje, tratamiento de márgenes, intersecciones, señalización balizamiento y defensas, iluminación, jardinería, terrenos adyacente y otros usuarios.

Se concluye a este respecto:

5.2.1.- INTENSIDAD DE TRÁFICO

La intensidad y la composición del tráfico presagian índices de accidentalidad despreciables, en comparación con los actuales circulando por el centro de la población.

5.2.2.- TRAZADO

El trazado proyectado fruto de la orografía existente, los condicionantes económicos y la velocidad del proyecto adoptada (80 Km/h) tiene una homogeneidad de geometría en todo el tramo que no propician el desarrollo de velocidades notablemente superiores a dicho valor y en ningún caso diferencias mayores de 30 Km/h. Por esto no se prevén índices de accidentalidad anormales.

5.2.3.- PAVIMENTACIÓN

No se ha considerado necesario proyectar pavimentos antideslizantes al no existir puntos especiales de cambio brusco de pendiente y existir la señalización adecuada.

Asimismo la transición de peralte en los tramos entre recta y curva se realiza de manera progresiva de acuerdo con la instrucción 3.1. I.C.



5.2.4.- DRENAJE

Las cunetas proyectadas son franqueables por los vehículos y no provocan inseguridad vial de los mismos.

Asimismo los pozos se han colocado a las distancias oportunas para evitar su encharcamiento y fuera de la alineación de la cuenta para no estar en la trayectoria de circulación de los vehículos.

5.2.5.- TRATAMIENTO DE MÁRGENES

Las dimensiones y características de los arcenes (pavimentados) permiten la parada de los vehículos averiados o de emergencia y aportan la seguridad vial necesaria para el uso de ciclistas y peatones.

5.2.6.- NUDOS

Por la alta IMD de la carretera C-14 no se permiten giros hacia la izquierda en la traza, por lo que se han proyectado 2 enlaces en 2 niveles y una intersección en la que sólo se permiten los giros a la derecha.

Tanto el trazado como la señalización y el drenaje proyectados cumplen las Recomendaciones del Ministerio de Fomento garantizando la visibilidad y velocidad de aproximación, y garantizan la seguridad vial.

5.2.7.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

La señalización proyectada ha procurado la homogeneidad con la del tramo precedente de la carretera C-14.

Los soportes de las señales verticales van protegidos y las barreras de seguridad y los pretilos del puente se han colocado de acuerdo con las diferentes normativas de modo que se garantiza la seguridad vial.



5.2.8.- ACCESOS A TERRENOS ADYACENTES Y JARDINERÍA

No se ha proyectado accesos a terrenos adyacentes. A su vez las labores de jardinería proyectadas en los taludes, consistentes en hidrosiembra, en ningún caso limitan la visibilidad de los tramos donde se realizan.

5.2.9.- OTROS USUARIOS

En cuanto a los peatones y ciclistas se han proyectado los arcenes pavimentados que permiten su circulación o incluso parada en caso de avería o emergencia.

5.3.- FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.3.1.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

En el proyecto no se han contemplado dividir la ejecución de las obras en diferentes fases, no obstante al ser el tramo objeto una variante de la carretera C-14 se producirán exclusivamente afecciones a las labores agrícolas en las fincas colindantes.

5.4.- FASE DE EXPLOTACIÓN

5.4.1.- ACTIVIDADES EN LOS TERRENOS COLINDANTES CON LA CARRETERA

La no ejecución de los accesos a las fincas agrícolas o forestales colindantes con la carretera presagian índices de accidentabilidad dentro de lo normal.

5.4.2.- FORMACIÓN DE COLAS EN LAS INTERSECCIONES

Al no permitir giros a la izquierda no se formarán colas en la intersección o en los enlaces.



5.4.3.- ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

Al no existir viviendas o actividades industriales en las márgenes del tramo de la carretera no se han previsto aparcamientos para estacionamiento de vehículos.

5.4.4.- TRANSPORTE PÚBLICO

Del mismo modo y por el mismo motivo que en el caso anterior no se ha previsto en el Proyecto zonas de parada para el transporte público al no preverse en un futuro próximo la puesta en servicio de una línea regular.

5.4.5.- VEHÍCULOS ESPECIALES, MANTENIMIENTO Y EMERGENCIAS

El tramo de carretera está diseñado para asumir el tráfico de camiones, autobuses, vehículos de mantenimiento y emergencias, las características del tramo como variante de la actual C-14 permiten desviar el tráfico ordinario por la actual carretera en el caso del paso de vehículos especiales o de emergencia.

Anejo N° 20.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	2
3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS	3
4.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)	3
5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	5
6.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS	5
7.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)	6
8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	6
8.1.- CON CARÁCTER GENERAL	7
8.1.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	7
8.1.2.- CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS	7
8.1.3.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS	7
8.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR	7
9.- PRESUPUESTO	10
10.- APÉNDICE Nº 22.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	Error! Marcador no definido.

APÉNDICE Nº 22.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS



1.- INTRODUCCIÓN

Se adjunta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente Estudio su destino, separando los que puedan ser reutilizables en la obra y los sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último contempla este Estudio de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.



2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Realizada la clasificación de los residuos en los distintos niveles se adjunta en el **Apéndice 22.1.- Identificación de los residuos** una tabla con los residuos generados en el presente proyecto según figuran en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS

Comprende este apartado la estimación tanto en toneladas (Tn) como en metros cúbicos (m³) de los residuos generados en la obra.

Para ello, se ha basado en estudios estadísticos sobre vertederos donde se estima un volumen de 0,1 m³ de residuos por m² construido, con una densidad entre 0,5 y 1,5 Tn/m³.

Dado el tipo de obra a ejecutar en el presente proyecto donde lo más característico será el movimiento de tierras (excavaciones de la explanación y terraplenes) se ha tomado una densidad de 0,50Tn/m³ para los materiales y productos generados como residuos en la obra.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	
Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	89.063,80 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	8.906,38 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	4.453,19 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	117.565,00 m ³

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR 2008-2015), se designan los diferentes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

4.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS



(CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TIPO MATERIAL	Cantidad (T)
Hormigón	80,00
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00
Metales	2,00
Madera	1,00
Vidrio	1,00
Plásticos	0,50
Papel y cartón	0,50

Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones de la Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.



5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

En el presente apartado se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para aquellos materiales (susceptibles de reutilización)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO FINAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se procede a indicar las operaciones previstas de valorización en obra de los residuos generados:

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de valorización en la misma obra, simplemente serán transportados a vertedero autorizado una vez segregados
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos



	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

7.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Se contempla en este apartado el tratamiento a realizar para cada tipo de residuo no reutilizable ni valorable. Siendo la terminología adoptada:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el proyecto objeto del presente Estudio se recogen fundamentalmente las siguientes:



8.1.- CON CARÁCTER GENERAL

8.1.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

8.1.2.- CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

8.1.3.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

8.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.



El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.



Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica del Departamento de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho Departamento e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.



9.- PRESUPUESTO

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. Indicar que el importe correspondiente a la gestión y transporte a vertedero de las tierras obtenidas en la excavación se encuentra incluido dentro de las unidades del presupuesto del proyecto.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m ³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación (*)	117565,00	0,00	0,00	0,0000%
Se establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	1.246,89	10,00	12.468,93	0,1300%
RCDs Naturaleza no Pétreo	2.653,93	10,00	26.539,30	0,2766%
RCDs Potencialmente peligrosos	950,01	10,00	9.500,14	0,0990%
Se establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,5056%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			6,00	0,0001%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			9.594,59	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs			58.110,82	0,6057%

(*) Incluido el coste de gestión, tratamiento y canon de vertido en el precio de las unidades de obra.

Para los RCDs de Nivel I se han utilizado los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se han empleado los datos del apartado 3 del Estudio de Gestión.



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Se establecen los precios de gestión acorde al mercado actual. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que se ha establecido.

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% que se ha establecido.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Por lo tanto asciende el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: **CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS(58.110,82 €).**



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports

UPC BARCELONATECH

APÉNDICE- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)**Estimación de residuos en OBRA NUEVA**

Superficie Construida total	89.063,80 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	8.906,38 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	4.453,19 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	117.565,00 m ³
Presupuesto estimado de la obra	9.594.588,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	5.735.516,97 €

A.1.: RCDs Nivel II

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	152834,50	1,30	117565,00

A.2.: RCDs Nivel II

	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	222,66	1,30	171,28
2. Madera	0,290	1.291,43	0,60	2.152,38
3. Metales	0,025	111,33	1,50	74,22
4. Papel	0,030	133,60	0,90	148,44
5. Plástico	0,015	66,80	0,90	74,22
6. Vidrio	0,005	22,27	1,50	14,84
7. Yeso	0,005	22,27	1,20	18,55
TOTAL estimación	0,420	1.870,34		2.653,93
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,150	667,98	1,50	445,32
2. Hormigón	0,140	623,45	1,50	415,63
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,090	400,79	1,50	267,19
4. Piedra	0,040	178,13	1,50	118,75
TOTAL estimación	0,420	1.870,34		1.246,89
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,120	534,38	0,90	593,76
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	178,13	0,50	356,26
TOTAL estimación	0,160	712,51		950,01