



Mancomunidad  
de l'Alacantí

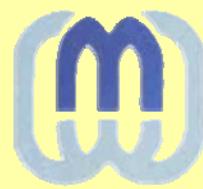
Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1:

## MEMORIA y ANEJOS



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

## MEMORIA DESCRIPTIVA



## MEMORIA DESCRIPTIVA

---

1. ANTECEDENTES.
  2. OBJETO.
  3. DESCRIPCIÓN de las OBRAS:
    - 3.1. Demoliciones, desbroces y movimiento de tierras.
    - 3.2. Pavimentación.
    - 3.3. Red de alumbrado público.
    - 3.4. Tráfico y señalización.
    - 3.5. Obra civil para red de agua potable.
    - 3.6. Seguridad y salud laboral.
  4. PROPUESTAS de CARÁCTER ADMINISTRATIVO:
    - 4.1. Disponibilidad de los terrenos y servicios afectados.
    - 4.2. Clasificación del Contratista.
    - 4.3. Revisión de Precios.
    - 4.4. Pliego de Condiciones.
    - 4.5. Evaluación de Impacto Medioambiental.
    - 4.6. Seguridad y Salud laboral.
    - 4.7. Control de Calidad.
    - 4.8. Plazo de Ejecución y Plazo de Garantía.
    - 4.9. Declaración de obra completa.
    - 4.10. Conformidad con otros Organismos.
    - 4.11. Justificación de Precios.
  5. VALORACIÓN ECONÓMICA: RESUMEN del PRESUPUESTO.
  6. DOCUMENTOS del PROYECTO.
  7. AUTOR del PROYECTO.
  8. CONCLUSIONES.
-



## 1. ANTECEDENTES.

La Mancomunitat de L'Alacanti, a petición de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Alicante, se ha hecho cargo de la redacción del presente Proyecto técnico para la ejecución de una banda peatonal entre el caserío de Tangel (Alicante) y la Ronda Urbana Sant Vicent-Sant Joan (Ctra. CV-821) a lo largo de la antigua travesía de esta población.

Para ello, la Mancomunitat de L'Alacantí ha encargado al técnico que suscribe este documento la redacción de un Proyecto que justifique la ejecución de dicha banda peatonal junto con la instalación de alumbrado público.

## 2. OBJETO del PROYECTO y ÁMBITO de ACTUACION.

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de los trabajos necesarios para la realización de las obras de pavimentación de una acera peatonal que discurrirá a lo largo de la Ctra. que hacia de travesía del núcleo urbano de Tangel entre este caserío y la Ctra. CV-821(Ronda Urbana Sant Vicent-Sant Joan) así como la iluminación de la misma con puntos de luz de alumbrado público.

La banda peatonal con pavimento de aceras se proyecta a lo largo de toda la travesía desde el final del caserío de Tangel hasta la intersección con la Ctra. CV-821 a lo largo de 735 metros por su margen Oeste.

El alumbrado se proyecta entre el camino del cementerio de Tangel y la Ctra. CV-821 a lo largo de 475 metros y se sitúa a lo largo de la acera peatonal. El resto de esta vía hasta el caserío de Tangel ya dispone de alumbrado en servicio.

## 3. DESCRIPCIÓN de las OBRAS:

La descripción y valoración de las obras a realizar se materializa en el margen Oeste del trazado de la antigua travesía de Tangel, y son las que se describen a continuación:

1. Demoliciones, desbroces y movimiento de tierras.
2. Pavimentación.
3. Red de alumbrado público.

4. Tráfico y señalización.
5. Obra civil para red de agua potable.
6. Seguridad y salud laboral.

### 3.1. DEMOLICIONES, DESBROCES y MOVIMIENTO de TIERRAS:

Los trabajos a realizar consisten en la ejecución de la demolición de los pavimentos de calzadas, aceras y obras de fábrica afectados, el desbroce previo de los terrenos donde se sitúa la banda peatonal proyectada (cuneta de la antigua travesía), el movimiento de tierras consiste en el saneado y cajeado de este ámbito junto con el posterior terraplenado hasta la cota de firme asfáltico de la Ctra. colindante que sirve de cimiento de apoyo de la futura plataforma de acera peatonal.

También se prevé la carga y transporte a vertedero del material sobrante de la actuación realizada y así como el traslado a vertedero autorizado de los escombros e inertes generados.

### 3.2. PAVIMENTACIÓN:

Se proyecta la ejecución de una acera peatonal formada por bordillo de hormigón prefabricado doble capa cuarzo clase C-5 y pavimento peatonal de adoquín de hormigón prefabricado de 20x20x6 cms. El ancho de esta acera peatonal es de 1.50 metros desde el PK 0+000 hasta el PK 0+475 (camino del Cementerio de Tangel) y de 0.70m a 1.50m desde el PK 0+475 hasta el final de la actuación (PK 0+735) donde conecta con la acera existente en el caserío de Tangel.

Dado que la plataforma de firme asfáltico de la travesía dispone un drenaje a dos aguas con vertido de las escorrentías a las cunetas laterales, al ejecutar una banda peatonal en su margen Oeste se cancela el drenaje transversal en este lado de la vía, por ello, se proyecta la ejecución de un refuerzo de firme a lo largo del semiancho de la vía a fin de condicionar el drenaje transversal hacia el margen Este y así poder facilitar la evacuación de las aguas pluviales. En el PK 0+100 se proyecta la instalación de una canaleta de captación de aguas pluviales que recogen y vierten las escorrentías a una cuneta revestida existente.

La banda peatonal se interrumpe y respeta la intersección de la travesía de Tangel con el camino del Cementerio (PK 0+475) y el camino del Collaet (PK 0+225), manteniendo en todos los casos la accesibilidad rodada a las parcelas colindantes mediante la formación de vados en las aceras.



### **3.3. RED de ALUMBRADO PÚBLICO:**

Se prevé la instalación de puntos de luz de alumbrado público entre las proximidades de la intersección de la travesía con la Ctra. (rotonda) CV-821 (PK 0+000 – inicio de la actuación) y el camino del Cementerio (PK 0+475), dado que, desde este punto hasta el caserío de Tangel (PK 0+735 – fin de la actuación) la travesía ya se encuentra iluminada.

Los puntos de luz proyectados, tal y como se justifica en el anexo correspondiente de la Memoria, están formados por columnas de 12 metros de altura y luminarias de 250W VSAP en disposición unilateral y con una ínter distancia de 45 metros.

Los cables de conexión y suministro eléctrico se sitúan en canalización de PE DN-100 doble pared , bajo acera y registrados con arquetas de conexión y cruce.

El circuito eléctrico de esta instalación es independiente del existente (por ser éste aéreo) y su conexión se realiza a lo largo de la acera proyectada hacia un centro de mando de alumbrado existente al final del caserío de Tangel (PK 0+735). Se proyecta el desmontaje del armario de suministro y maniobra existente y la instalación de un nuevo centro de mando de alumbrado para dar servicio a los dos circuitos previstos (uno existente y otro proyectado).

### **3.4. TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN:**

Se proyecta la instalación y pintado de la señalización de tráfico vertical y horizontal necesaria para la correcta ordenación del tráfico en la zona de actuación.

### **3.5. OBRA CIVIL para RED de AGUA POTABLE:**

Debido a que bajo la futura banda peatonal que se proyecta se sitúa una conducción de agua potable DN-175 de fibrocemento, este proyecto contempla la ejecución de las obras necesarias de excavación y relleno de zanjas, arquetas y anclajes de hormigón para que la empresa concesionaria del servicio de agua potable (Aguas de Alicante EM) proceda a sustituir la conducción existente por una nueva tubería de fundición que discurrirá bajo la acera proyectada.

Esta actuación se realiza desde el PK 0+125 hasta el PK-0+515.

### **3.6. SEGURIDAD y SALUD LABORAL:**

Se prevén y valoran las medidas de protección necesarias en materia de prevención de riesgos laborales durante la ejecución de las obras de urbanización.

## **4. PROPUESTAS de CARÁCTER ADMINISTRATIVO:**

### **4.1. DISPONIBILIDAD de los TERRENOS y SERVICIOS AFECTADOS:**

Los terrenos ocupados por la obra se encuentran en el término municipal de Alicante y son propiedad del Exmo. Ayuntamiento de Alicante ya que pertenecen al actual dominio público de la red viaria municipal (Travesía de Tangel).

Al tratarse de obras de pavimentación y mejora de una red existente no será necesario disponer de otros terrenos que los ocupados por la infraestructura objeto del proyecto.

El principal servicio afectado es el servicio que se renueva así como la red de abastecimiento de agua potable. En los planos se grafía la situación de dicho servicio existente según los datos suministrados por la compañía de agua potable.

Asimismo se afecta a la circulación de vehículos y peatones, para lo cual se aplicará el Plan de Seguridad y Salud, y se señalizarán los trabajos de acuerdo con la norma 8.3-IC de Señalización de Obras.

### **4.2. CLASIFICACIÓN del CONTRATISTA:**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 54 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público, al no superar la obra definida en el Proyecto la cantidad de 350.000,00 €, no será exigible Clasificación de las empresas contratistas.

### **4.3. REVISIÓN de PRECIOS:**

Al ser el plazo de ejecución inferior a un año, no es aplicable en este Proyecto la cláusula de revisión de precios, según el Texto Articulado de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.



#### **4.4. PLIEGO de CONDICIONES:**

Para las distintas unidades del presente proyecto se ha considerado como Pliego de Condiciones Técnicas Generales el aprobado por Orden Ministerial el 6 de Febrero de 1976 ( BOE de 7 de Julio de 1976 ), revisado por Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988 ( BOE de 3 de Febrero de 1988 ). En todo lo que no se especifique en el Pliego de Condiciones incluido en este proyecto, se estará a lo que se disponga al citado Pliego.

#### **4.5. EVALUACIÓN de IMPACTO MEDIOAMBIENTAL:**

No se justifica la realización de un estudio de impacto ambiental, al tratarse de una obra de adecuación de una red existente y pavimentación, sin modificación de trazado. La realización de la misma no va a producir un gran impacto sobre el medio físico y natural. Aún así, las obras podrían provocar una serie de alteraciones:

- Disminución de la calidad del aire y aumento del nivel sonoro, durante la ejecución de las obras.
- Pérdida en la calidad de suelos, aguas superficiales y aguas subterráneas motivadas por vertidos accidentales y por las obras de construcción.
- Intrusión visual de las obras en el paisaje.
- Generación de residuos de diverso tipo.

Por lo que se deberán de extremar las precauciones durante la ejecución para tratar de minimizar los impactos señalados anteriormente.

#### **4.6. SEGURIDAD y SALUD LABORAL:**

No deberán iniciarse las obras hasta encontrarse éstas debidamente señalizadas y balizadas luminosamente durante las horas nocturnas poniendo especial atención en afianzar la señalización los días no laborables. Dicha señalización se ajustará a lo especificado en la ORDEN de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

De acuerdo con el Artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, será preciso, en aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud ( incluido en el Anejo correspondiente ), que el

Contratista de las obras elaborare un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrolle y complementen las previsiones contenidas en dicho Estudio Básico, en función del propio sistema de ejecución de la 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 dicho Estudio Básico.

#### **4.7. CONTROL de CALIDAD:**

La empresa constructora adjudicataria de las obras de urbanización a realizar elaborará un Plan de Control de Calidad definiendo el número de ensayos a realizar según las distintas unidades de obra con el fin de garantizar la calidad de la obra ejecutada, previa aceptación de los ensayos y frecuencias por parte de la Dirección Facultativa.

A tal efecto, el adjudicatario contratará un Laboratorio de Control de Calidad acreditado en el área de Viales, con la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras.

El importe de los mismos, hasta el 1 % del presupuesto global, no será objeto de abono independiente al considerarse incluido en los gastos generales del proyecto. Caso de no ser suficiente dicha cantidad por incumplimiento de la calidad derivada de la responsabilidad del contratista, se podrá efectuar nuevos ensayos sin sobrepasar un 1 % suplementario con cargo al contratista, circunstancia que de ser necesario por defectos notorios de calidad conllevará propuesta de rescisión del contrato.

#### **4.8. PLAZO de EJECUCIÓN y PLAZO de GARANTÍA:**

El plazo de ejecución de las obras del presente proyecto es de DOS (2) MESES.

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO a partir de la fecha del Acta de Recepción de las obras.

#### **4.9. DECLARACIÓN de OBRA COMPLETA:**

En relación con lo especificado en la legislación sobre Contratos del Sector Público, así como en el Art. 125 del R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente Proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general al servicio correspondiente, sin perjuicio de posteriores mejoras o ampliaciones de que pueda ser objeto posteriormente.



#### 4.10. CONFORMIDAD con OTROS ORGANISMOS:

La renovación de la red municipal de abastecimiento de agua potable precisará la autorización de la concesionaria del servicio de explotación de agua potable y saneamiento de la ciudad de Alicante, previa solicitud de la documentación requerida.

#### 4.11. JUSTIFICACIÓN de PRECIOS:

Para la obtención del cuadro de jornales se ha tenido en cuenta el convenio de la construcción y Obras Públicas de la provincia de Alicante. Los precios de la maquinaria y materiales a pie de obra se han actualizado ajustando a la zona de la obra.

En el Anejo correspondiente figura la justificación de los precios del Proyecto comprendidos en el Cuadro de Precios nº 1, incluido en el Documento nº 4. PRESUPUESTO.

Igualmente, a efectos de abono parcial de las unidades de obra en aquellos casos previstos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se incluye en el Cuadro de Precios nº 2, la descomposición de los precios del Cuadro de Precios nº 1.

### 5. VALORACIÓN ECONÓMICA: RESÚMEN del PRESUPUESTO.

En el documento nº 4 "Presupuesto" se incluyen las mediciones de todas las unidades de obra ordenadas por capítulos. En dicho documento figuran también los precios estudiados para cada una de las unidades de obra, configurando los Cuadros de Precios nº 1 y 2.

Del resultado de aplicar al Estado de Mediciones los precios de los Cuadros de Precios números 1 y 2, obtenemos un Presupuesto de Ejecución Material de CIENTO TREINTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA y CINCO EUROS con OCHENTA CENTIMOS (130.395,80 €); el cual, al incrementarlo con el 13 % de Gastos Generales y el 6 % de Beneficio Industrial, nos origina un Presupuesto Ciento de CIENTO CINCUENTA y CINCO MIL CIENTO SETENTA y UN EUROS (155.171,00 €).

El I.V.A. que debe soportar la Mancomunidad de L'Alacantí ( al 16 %) es la cantidad de VEINTI-CUATRO MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA y SEIS CENTIMOS (24.827,36 €).

Por tanto, el Presupuesto Total asciende a la cantidad de CIENTO SETENTA y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA y OCHO EUROS con TREINTA y SEIS CENTIMOS (179.998,36 €).

El resumen del presupuesto de las obras que se proyectan se encuentra desglosado en el documento "Presupuesto" del presente Proyecto, y es el que se resume a continuación:

Capítulo. DESCRIPCION	PRESUPUESTO
1. DEMOLICIONES y MOVIMIENTO de TIERRAS. ....	11.033,31 €
2. OBRA CIVIL AGUA POTABLE. ....	13.404,09 €
3. PAVIMENTACION y REPOSICIONES. ....	58.557,54 €
4. ALUMBRADO PUBLICO. ....	33.584,50 €
5. TRAFICO y SEÑALIZACION. ....	5.409,90 €
6. SEGURIDAD y SALUD. ....	8.406,46 €
<b>Presupuesto EJECUCION MATERIAL.</b>	<b>130.395,80 €</b>
13% Gastos Generales.	16.951,45 €
6% Beneficio Industrial.	7.823,75 €
<b>Presupuesto CIERTO.</b>	<b>155.171,00 €</b>
16% I.V.A.	24.827,36 €
<b>Presupuesto TOTAL.</b>	<b>179.998,36 €</b>

### 6. DOCUMENTOS del PROYECTO.

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

- 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA.
- 1.2. ANEJOS a la MEMORIA.

Anejo nº 1: Infraestructura de agua potable existente.

Anejo nº 2: Reportaje fotográfico.

Anejo nº 3: Cálculos Luminotécnicos.

Anejo nº 4: Programa de Obras.

Anejo nº 5: Justificación de Precios

Anejo nº 6: Estudio Básico de Seguridad y Salud.



## Documento nº 2: PLANOS:

- Plano nº 1: Situación y Emplazamiento.
- Plano nº 2: Plano llave.
- Plano nº 3: Estado actual. Topográfico. (5 hojas).
- Plano nº 4: Secciones-Tipo.
- Plano nº 5.1: Pavimentación. Planta General. (5 hojas).
- Plano nº 5.2: Pavimentación. Detalles Constructivos. (2 hojas).
- Plano nº 6.1: Alumbrado Público. Canalizaciones. (5 hojas).
- Plano nº 6.2: Alumbrado Público. Esquema de Circuitos.
- Plano nº 6.3: Alumbrado Público. Detalles Constructivos. (4 hojas).
- Plano nº 7.1: Red de Agua Potable. Red existente.
- Plano nº 7.2: Red de Agua Potable. Detalles Constructivos. (2 hojas).
- Plano nº 8: Tráfico. Detalles Constructivos. (2 hojas).

## Documento nº 3: PLIEGO de CONDICIONES:

- 3.1. Capítulo I: Condiciones Generales.
- 3.2. Capítulo II. Materiales Básicos.
- 3.3. Capítulo III. Unidades de Obra.

## Documento nº 4: MEDICIONES y PRESUPUESTO.

- 4.1. Estado de Mediciones.
- 4.2. Cuadro de Precios nº 1.
- 4.3. Cuadro de Precios nº 2.
- 4.4. Presupuesto.
  - Presupuesto de Ejecución Material.
  - Presupuesto General.

Alicante, enero de 2009.

Fdo.: Carlos Burgos Pulido.

INGENIERO de CAMINOS, CANALES y PUERTOS.  
Colegiado nº 25.741

## 7. AUTOR del PROYECTO.

El presente documento ha sido redactado por Carlos Burgos Pulido, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado nº 25.741, con domicilio en Alicante 03005, en la Avda. Adolfo Muñoz Alonso, nº 12, local 1.

## 8. CONCLUSIONES.

Se considera que con descripción que antecede y lo indicado en los planos, anejos a la memoria y demás documentos del proyecto, se consigue dar una idea clara de la definición de las obras a ejecutar, estimando que el presente Proyecto queda justificado en todos sus extremos, así como que ha sido redactado de acuerdo con las Normas y legislación actualmente en vigor.

Por tanto, tengo el honor de someterlo a la aprobación del órgano gestor de la Mancomunidad de L'Alacantí, si lo estima oportuno y conveniente, quedando el Ingeniero de Caminos redactor a la entera disposición de mencionado Organismo para aportar cuantos datos y aclaraciones se consideren necesarios.



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

**Anejo nº 1:**

## AGUA POTABLE EXISTENTE

**Anejo nº 1: INFRAESTRUCTURA de AGUA POTABLE EXISTENTE.**



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

**Anejo nº 2:**

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



## Anejo nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



PK 0+000



PK 0+100



PK 0+050



PK 0+130



Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



PK 0+175



PK 0+220



Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



PK 0+330



PK 0+400



PK 0+350



PK 0+425



Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



PK 0+475



PK 0+515



PK 0+500



PK 0+540



Proyecto de:

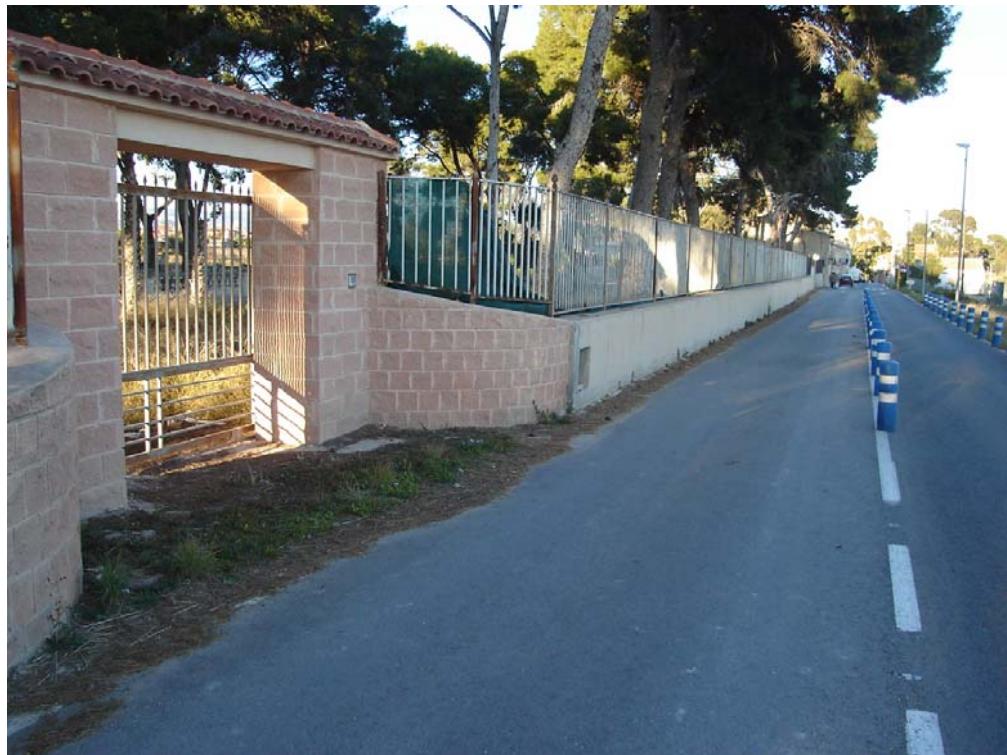
ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



PK 0+600



PK 0+700



PK 0+625



PK 0+715



Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



PK 0+735



CENTRO DE MANDO DE ALUMBRADO  
EXISTENTE A SUSTITUIR  
PK 0+735



ALUMBRADO EXISTENTE



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



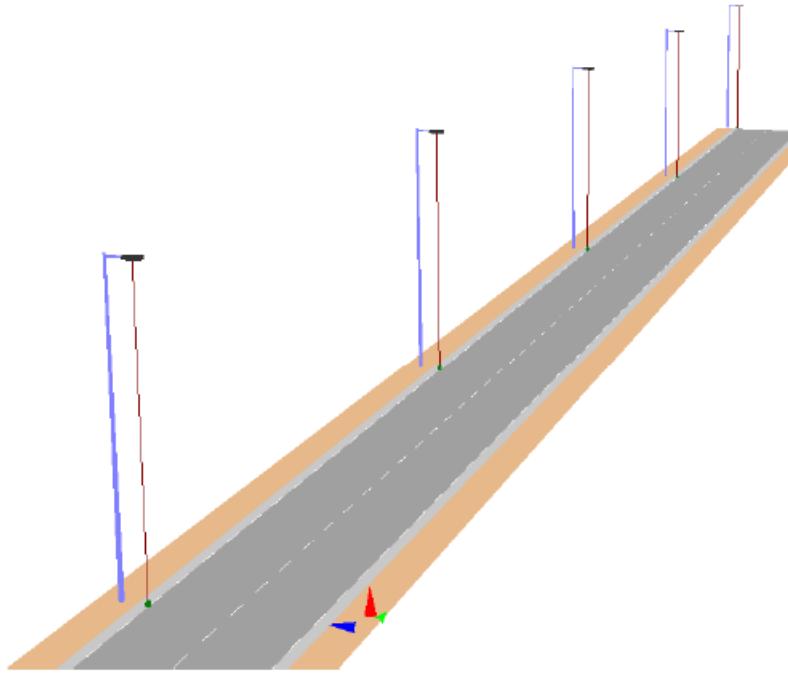
Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

**Anejo nº 3:**

## CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



### Anejo nº 3: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.



#### LUMINARIAS Y LÁMPARAS SELECCIONADAS

Nº LUMINARIA ID	Modelo	Tipo	LÁMPARA		F. MANTENIMIENTO		
			Flujo	Descripción	Lumin.	Lámp.	Uds.
1	FUSION2-3ER-7B 1x250 W Ht		20.00	FUSION2-3ER-7B 250W Ht 0.92	0.90	6	1650 W

Potencia instalada: 1.83 W/m<sup>2</sup>

#### DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS

Nº	Tipo	Interdistancia	Eje óptico	Apoyo	Altura	Modelo
1	Unilateral	30.00	8.00	9.00	12.00	FUSION2-3ER-7B - 1 x Ht - 250 W

X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa
1	-30.00	8.00	12.00	0.00	0.00 ON
2	0.00	8.00	12.00	0.00	0.00 ON
3	30.00	8.00	12.00	0.00	0.00 ON
4	60.00	8.00	12.00	0.00	0.00 ON
5	90.00	8.00	12.00	0.00	0.00 ON
6	120.00	8.00	12.00	0.00	0.00 ON

Cliente: MANCOMUNITAT DE L'ALACANTI

Descripción:

Instalación:

Autor: ITOP

Calzada de Tipo C.I.E.: C2  
Factor de reflexión: 0.07

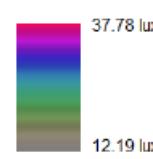
#### RESUMEN DE ZONAS DE ESTUDIO

Nombre	Media	Um/Uo	Uex/UI
Zona del plano de trabajo - Iluminancia	22.97 lux	0.53	0.32
Zona del plano de trabajo - Semicilíndrica	6.20 lux	0.43	0.27
Zona del plano de trabajo - Semiesférica	13.94 lux	0.59	0.39
Zona del plano de trabajo - Luminancia - Observador 1	1.68 cd/m <sup>2</sup>	0.49	0.74
Zona del plano de trabajo - Luminancia - Observador 2	1.59 cd/m <sup>2</sup>	0.49	0.73

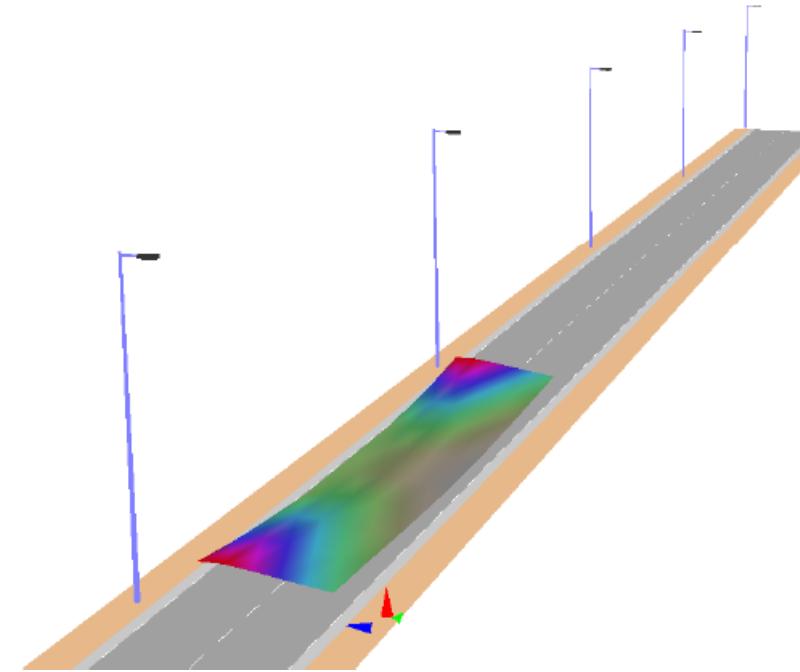
ULR: 0.00  
ULOR: 0.00

#### DISPOSICIÓN DE LA CALZADA

Posición	Anchura	Tipo	Carriles
0.00	1.50	Acera	
1.50	0.50	Arcén	
2.00	6.00	Calzada	2
8.00	0.50	Arcén	
8.50	1.50	Acera	



Zona del plano de trabajo - 3D - Iluminancia



Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación semicilíndrica: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50	UI
7.50	5	7	8	8	9	8	8	7	5	4	0.40
6.50	5	8	10	9	8	8	7	6	5	3	0.35
5.50	6	7	9	9	7	7	7	6	5	3	0.35
4.50	6	7	8	8	7	6	6	5	4	3	0.37
3.50	6	7	7	7	6	6	5	5	4	3	0.41
2.50	6	6	6	6	5	5	5	4	4	3	0.44
Ut	0.76	0.79	0.63	0.63	0.58	0.63	0.67	0.65	0.69	0.74	

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 2.00 m Z: 0.00 m

## Iluminancia semicilíndrica

Media: Em = 6.20 lux

Mínima: Emin = 2.68 lux

## Uniformidades

Media: Um = Emin/Em = 0.43

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.27



Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de iluminación semiesférica: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50	UI
7.50	21	17	15	12	13	13	12	15	17	21	0.59
6.50	21	18	16	14	12	12	14	16	18	21	0.58
5.50	19	17	15	13	11	11	14	15	17	19	0.59
4.50	17	15	14	12	10	10	12	14	15	17	0.60
3.50	15	14	12	11	9	9	11	12	14	15	0.62
2.50	13	12	11	9	8	8	9	11	12	13	0.62
Ut	0.63	0.66	0.66	0.69	0.65	0.65	0.69	0.66	0.66	0.63	

Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de luminancias: Valores en servicio en cd/m² - Observador 1

Y/X(m)	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50	UI
7.50	2.52	2.46	2.23	2.05	2.01	1.89	1.67	1.93	2.13	2.48	0.66
6.50	2.54	2.51	2.27	2.07	1.89	1.84	1.91	2.14	2.29	2.44	0.72
5.50	2.26	2.22	2.02	1.88	1.63	1.65	1.82	1.95	2.05	2.19	0.72
4.50	1.79	1.73	1.60	1.50	1.33	1.36	1.51	1.58	1.64	1.78	0.74
3.50	1.40	1.33	1.21	1.17	1.06	1.06	1.17	1.24	1.32	1.43	0.74
2.50	1.10	1.05	0.98	0.92	0.83	0.83	0.90	0.99	1.07	1.14	0.72
Ut	0.43	0.42	0.43	0.44	0.42	0.44	0.47	0.46	0.47	0.46	

Origen zona de estudio

Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 2.00 m Z: 0.00 m

Posición: X: 0.00 m Y: 2.00 m Z: 0.00 m

## Iluminancia semiesférica

Media: Em = 13.94 lux

## Observador

Posición: X: -60.00 m Y: 3.50 m Z: 1.50 m

Mínima: Emin = 8.26 lux

Orientación: X: 26.00 m Y: 3.50 m Z: 0.00 m

## Uniformidades

Media: Um = Emin/Em = 0.59

## Luminancias

Media: Lm = 1.68 cd/m²

Extrema: Uex = Emin/Emax = 0.39

Mínima: Lmin = 0.83 cd/m²

Máxima: Lmax = 2.54 cd/m²

## Uniformidades

General: Uo = Lmin/Lm = 0.49

Longitudinal: UI = Lmin/Lmax = 0.74

## Parámetros de calidad de la instalación

Luminancia de velo Lv = 0.08 cd/m²

Factor de velo Fv = 2.47 cd/m²

Incremento de umbral TI = 3.27 %



Proyecto de:

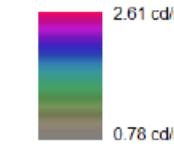
ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



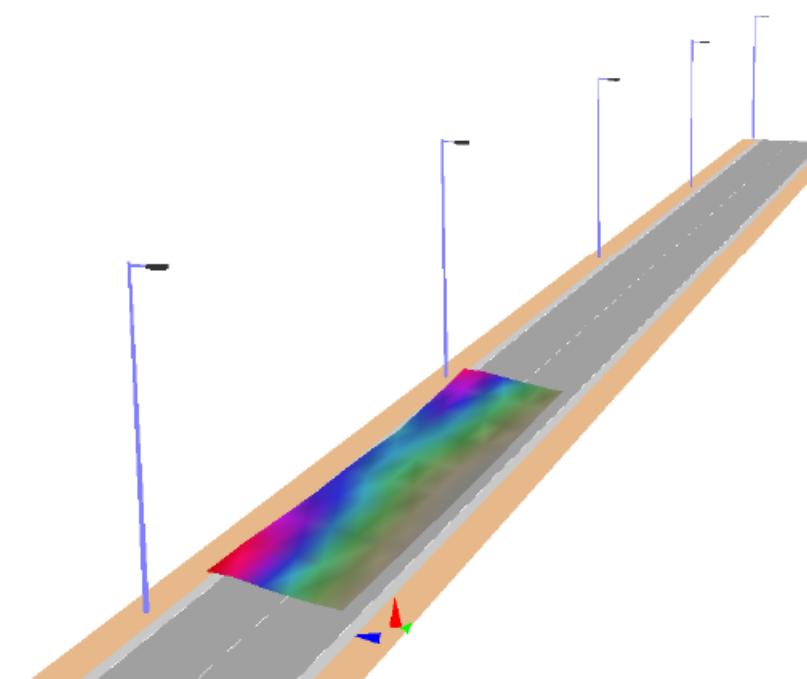
Zona: Zona del plano de trabajo

Matriz de luminancias: Valores en servicio en cd/m<sup>2</sup> - Observador 2

Y/X(m)	1.50	4.50	7.50	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	25.50	28.50	UI
7.50	2.61	2.55	2.29	2.08	2.04	1.93	1.71	1.96	2.19	2.51	0.65
6.50	2.45	2.39	2.18	2.00	1.81	1.78	1.86	2.08	2.23	2.37	0.73
5.50	1.98	1.96	1.84	1.73	1.51	1.55	1.70	1.80	1.88	2.00	0.76
4.50	1.57	1.51	1.41	1.35	1.21	1.24	1.40	1.45	1.51	1.64	0.74
3.50	1.24	1.18	1.09	1.07	0.97	0.98	1.09	1.15	1.22	1.32	0.73
2.50	1.00	0.95	0.89	0.85	0.78	0.78	0.85	0.93	1.01	1.07	0.73
Ut	0.38	0.37	0.39	0.41	0.38	0.40	0.46	0.45	0.45	0.43	



Zona del plano de trabajo - 3D - Luminancia - Observador 2



Origen zona de estudio

Posición: X: 0.00 m Y: 2.00 m Z: 0.00 m

Observador

Posición: X: -60.00 m Y: 6.50 m Z: 1.50 m

Orientación: X: 26.00 m Y: 6.50 m Z: 0.00 m

Luminancias

Media: Lm = 1.59 cd/m<sup>2</sup>Mínima: Lmin = 0.78 cd/m<sup>2</sup>Máxima: Lmax = 2.61 cd/m<sup>2</sup>

Uniformidades

General: Uo = Lmin/Lm = 0.49

Longitudinal: UI = Lmini/Lmaxl = 0.73

Parámetros de calidad de la instalación

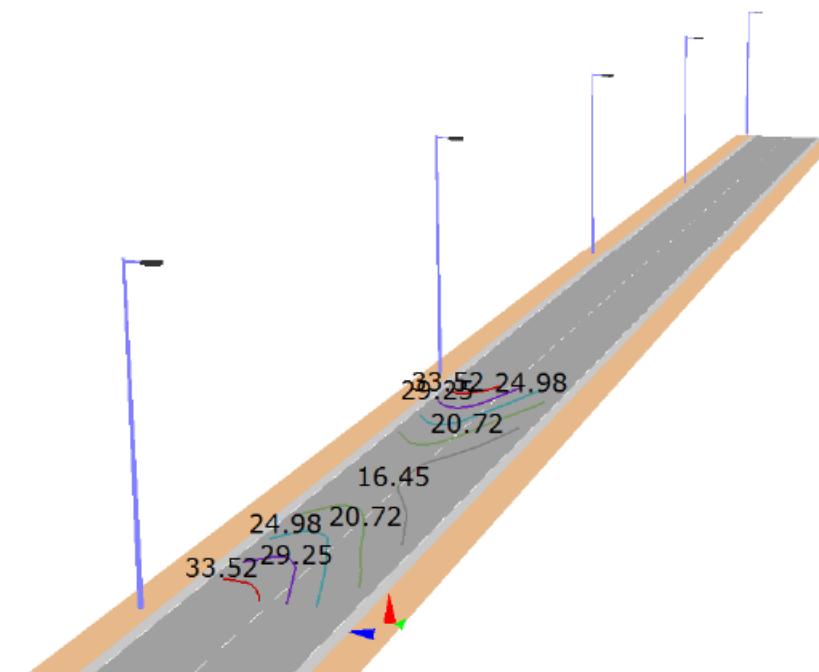
Luminancia de velo Lv = 0.10 cd/m<sup>2</sup>Factor de velo Fv = 3.21 cd/m<sup>2</sup>

Incremento de umbral TI = 4.49 %



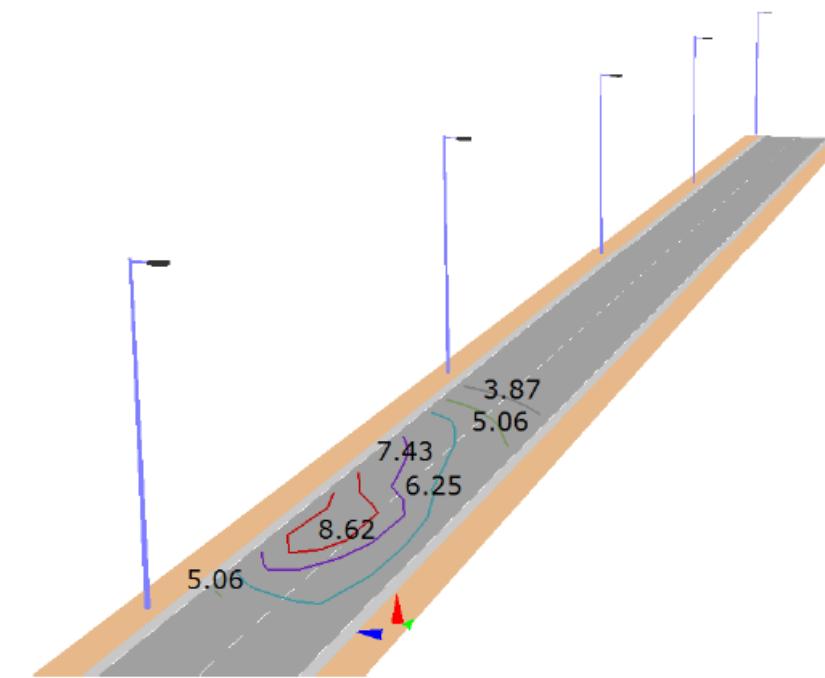
Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Iluminancia

33.52 lux  
29.25 lux  
24.98 lux  
20.72 lux  
16.45 lux



Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Semicilíndrica

8.62 lux  
7.43 lux  
6.25 lux  
5.06 lux  
3.87 lux





Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Semiesférica

18.89 lux  
16.77 lux  
14.64 lux  
12.52 lux  
10.39 lux

Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Luminancia - Observador 1

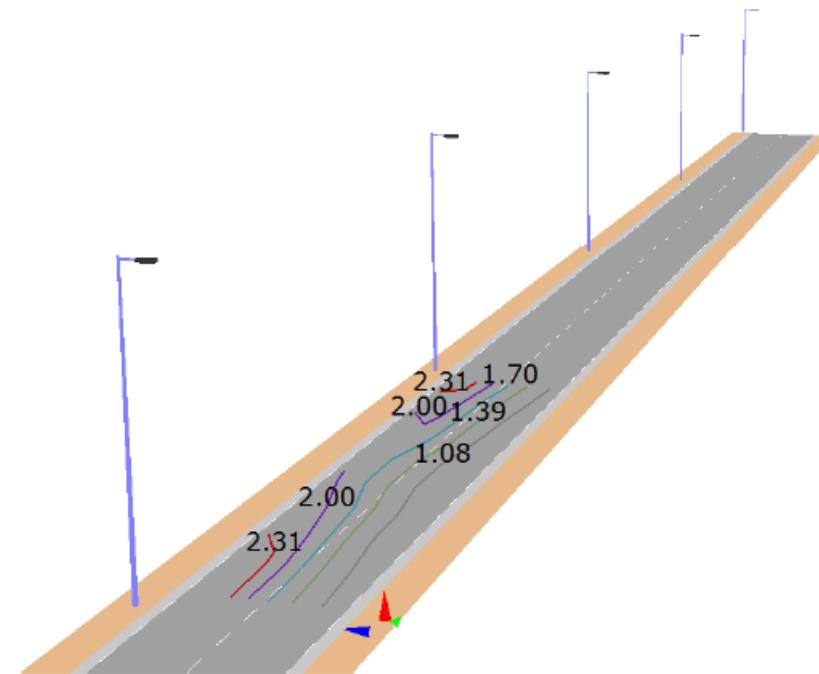
2.26 cd/m<sup>2</sup>  
1.97 cd/m<sup>2</sup>  
1.69 cd/m<sup>2</sup>  
1.40 cd/m<sup>2</sup>  
1.11 cd/m<sup>2</sup>





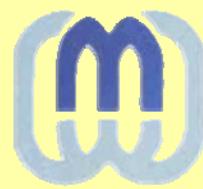
Zona del plano de trabajo - Isolíneas - Luminancia - Observador 2

2.31 cd/m<sup>2</sup>  
 2.00 cd/m<sup>2</sup>  
 1.70 cd/m<sup>2</sup>  
 1.39 cd/m<sup>2</sup>  
 1.08 cd/m<sup>2</sup>



## SECCIÓN del CABLEADO.

PROYECTO DE PAVIMENTO DE ACERAS Y ALUMBRADO DE TANGEL A LA CV-821									
CALCULOS ELECTRICOS DE CAIDA DE TENSION									
CIRCUITO 100									
TRAMO	LONGITUD	Nº PUNTOS	POTENCIA	INTENSIDAD	P x L	e (%) PARCIAL	e (%) ACUMULADA	SECCION (mm <sup>2</sup> )	
CMA-101	260	8	3,6	5,51	936,00	1,14	1,14	10	
101-102	60	7	3,15	4,82	189,00	0,38	1,53	6	
102-103	60	6	2,7	4,13	162,00	0,33	1,86	6	
103-104	60	5	2,25	3,44	135,00	0,27	2,13	6	
104-105	60	4	1,8	2,75	108,00	0,22	2,35	6	
105-106	60	3	1,35	2,07	81,00	0,16	2,51	6	
106-107	60	2	0,9	1,38	54,00	0,11	2,62	6	
107-108	60	1	0,45	0,69	27,00	0,05	2,68	6	
CIRCUITO 200									
TRAMO	LONGITUD	Nº PUNTOS	POTENCIA	INTENSIDAD	P x L	e (%) PARCIAL	e (%) ACUMULADA	SECCION (mm <sup>2</sup> )	
CMA-201	290	7	3,15	4,82	913,50	1,11	1,11	10	
201-202	60	6	2,7	4,13	162,00	0,33	1,44	6	
202-203	60	5	2,25	3,44	135,00	0,27	1,72	6	
203-204	60	4	1,8	2,75	108,00	0,22	1,94	6	
204-205	60	3	1,35	2,07	81,00	0,16	2,10	6	
205-206	60	2	0,9	1,38	54,00	0,11	2,21	6	
206-207	60	1	0,45	0,69	27,00	0,05	2,27	6	



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

**Anejo nº 4:**

## PROGRAMA de OBRAS



## Anejo nº 4: PROGRAMA de OBRAS.

- 1. GENERALIDADES.
- 2. CRITERIOS de PLANIFICACIÓN.
- 3. TIEMPOS de EJECUCIÓN.
- 4. DIAGRAMA de BARRAS.
- 4. Tráfico y señalización.
- 5. Obra civil para red de agua potable.
- 6. Seguridad y salud laboral.

### 1. GENERALIDADES:

El plan de obra se ha realizado, mediante el correspondiente diagrama de barras, donde se han reflejado: los tajos de obras más significativos, los tramos en que se ha dividido la obra y el tiempo que se necesita para la construcción de los mismos.

El plazo de ejecución de la obra es de dos (2) meses, como puede verificarse en el citado diagrama, a la vista de la sucesión lógica de todas las actividades que intervienen en la construcción de las obras del Proyecto. Al desconocerse la fecha exacta de iniciación de las obras no se han podido incorporar las reducciones que se producen en los días de trabajo por condiciones meteorológicas adversas y festivos. Por tanto, los días que figuran en el diagrama de barras son naturales suponiendo que no existan paradas de obra de consideración.

No se prevén condiciones meteorológicas adversas de consideración, ya que el clima en la zona de actuación (Alicante) es el característico mediterráneo, con muy buen tiempo en general, en invierno la temperatura media durante el día supera con creces los 5°C y en verano se presentan temperaturas altas de hasta 35°C.

### 2. CRITERIOS de PLANIFICACIÓN:

Dentro de la planificación de las obras del Proyecto, se distinguen los siguientes tipos de actividades:

1. Demoliciones, desbroces y movimiento de tierras.
2. Pavimentación.
3. Red de alumbrado público.

### 3. TIEMPOS de EJECUCIÓN:

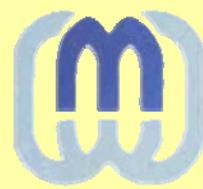
Para calcular los tiempos de ejecución se conjugan las cantidades de obra deducidas de las mediciones, con los rendimientos de los equipos asignados a cada actividad.

Respecto a las pequeñas obras de fábrica y reposiciones, los tiempos de ejecución se han estimado de acuerdo con el grado de dificultad que encierra la ejecución de dichas unidades, de carácter manual, y de los tiempos muertos por esperas entre fases de ejecución.

En el diagrama de barras que se adjunta se han reflejado las actividades y tiempo de ejecución de las mismas, de acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior de planificación, después de haber realizado sobre el mismo diferentes ajustes por medio de tanteos sucesivos, hasta lograr una solución lógica y equilibrada, respecto a la duración de las obras.

### 4. DIAGRAMA de BARRAS:

ACTIVIDADES de OBRA	Mes 1				Mes 2			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
DEMOLICIONES y MOVIMIENTO de TIERRAS.								
OBRA CIVIL de AGUA POTABLE.								
PAVIMENTOS y REPOSICIONES.								
ALUMBRADO PÚBLICO.								
TRÁFICO y SEÑALIZACIÓN.								
SEGURIDAD y SALUD.								



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

**Anejo nº 5:**

## JUSTIFICACIÓN de PRECIOS



## Anejo nº 5: JUSTIFICACIÓN de PRECIOS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. MANO de OBRA.
3. COSTE de la MAQUINARIA.
4. MATERIALES.
5. COEFICIENTE "K" de COSTES INDIRECTOS.
6. CUADRO de PRECIOS AUXILIARES.
7. JUSTIFICACIÓN de los PRECIOS UNITARIOS.

orden	Ud.	DENOMINACIÓN de la MANO de OBRA.	PRECIO (€)
1	H.	Oficial 1º construcción.	13,67
2	H.	Peón especializado construcción.	13,31
3	H.	Oficial 1ª instalador.	13,20
4	H.	Oficial especialista.	13,20
5	H.	Oficial 1ª obra civil.	13,00
6	H.	Peón especializado obra civil.	12,23
7	H.	Peón Ordinario.	10,02

### 1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Anejo, en el que justifica el importe de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y que son los que han servido de base para la determinación de los presupuestos de la obra.

A continuación se detalla como se han obtenido las cantidades que figuran en los cuadros de importes horarios de la mano de obra y maquinaria y coste de los materiales a pie de obra.

### 2. MANO de OBRA.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecuten las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la Generalitat Valenciana. Asimismo se han tenido en cuenta los topes máximos de cotización de la Seguridad Social, seguros de accidentes e indemnizaciones por despido.

Todos estos datos han servido para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías de personal, que se relacionan a continuación:

### 3. COSTE de la MAQUINARIA.

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha calculado teniendo en cuenta las distintas variables que intervienen en el mismo. Para calcular el coste de la maquinaria se han tenido en cuenta los siguientes conceptos: amortización, gastos fijos, conservación, reparación, energía, engrases y personal.

1.- Amortización : Se amortiza el valor total de la maquinaria y se supone que el ochenta por ciento (80%) de dicho valor se amortiza durante el período de funcionamiento de la máquina, amortizándose el veinte por ciento (20%) restante en el tiempo de parada. Se supone también que los tiempos de funcionamiento y paro son dos tercios y un tercio del total, respectivamente.

Si el valor de la máquina es A y el tiempo total de utilización es T, los costes horarios de amortización son:

$$\text{Trabajando} : 80 \cdot A / 100 = 2 \cdot T / 3 \Rightarrow 12 \cdot A / 10 \cdot T$$

$$\text{Parada} : 20 \cdot A / 100 = 1 \cdot T / 3 \Rightarrow 6 \cdot A / 10 \cdot T$$

2.- Gastos fijos : Comprenden los conceptos de seguros, impuestos y almacenaje y se fijan en los siguientes porcentajes sobre el valor de la maquinaria (A):

Maquinaria de obra ..... 6,5%

Maquinaria de transporte ..... 7,5%



lo cual da un coste horario :

Maquinaria de obra : A x 6,5 / 100 x Hua  
 Maquinaria de transporte : A x 7,5 / 100 x Hua

siendo Hua = 1.690, las horas de utilización al año.

3.- Conservación y reparaciones : El coste de este concepto se fija en un porcentaje sobre el valor de la máquina. Para calcular el coste horario se sigue el mismo criterio que la amortización. Por tanto, si el coste total es C, el horario será :

Trabajando : 12·C / 10·T

Parada : 12·C / 10·T

Consumos : Se fijan las siguientes cuantías :

Gasóleo: 0,15 l/cv. hora

Gasolina: 0,27 l/cv. hora

Energía eléctrica: 0,80 KW/hora y cv.

orden	Ud.	DENOMINACIÓN de la MAQUINARIA.	PRECIO (€)
5	H.	Pala cargadora s/orugas, tamaño grande	67,95
6	H.	Camión hormigonera 6m3	34,51
7	H.	Planta dosificadora 25m3/h	50,25
8	H.	Bulldozer 140 CV (D-6) sobre orugas.	45,02
9	H.	Camión volquete de 10 Tm.	27,01
10	H.	Camión volquete de 24 Tm.	33,02
11	H.	Camión cisterna 6 m3.	24,01
12	H.	Camión riego de emulsiones	25,21
13	Tn.	Canon de vertido a vertedero	1,80
14	H.	Compactador vibratorio autopropulsado.	27,01
15	H.	Cortadora de firme	11,41
16	H.	Equipo pesado de marcas viales.	16,21
17	H.	Hormigonera de 270 L.	1,80
18	H.	Motoniveladora 150 CV.	36,01
19	H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01
20	H.	Pala cargadora-retroexcavadora.	27,01
21	H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01
22	H.	Retroexcavadora con martillo hidráulico.	33,02

Estas cuantías se aumentan en concepto de lubricantes y accesorios para la misma en los siguientes porcentajes:

Gasóleo: 20,0 %

Gasolina: 10,0 %

Energía eléctrica: 5,5 %

4.- Personal : Se valora según el Cuadro de Coste de Mano de Obra.

El cálculo de los costes horarios de la maquinaria se relaciona a continuación:

orden	Ud.	DENOMINACIÓN de la MAQUINARIA.	PRECIO (€)
1	H.	Barredora mecánica	14,23
2	H.	Furgoneta	11,80
3	m3.	Amortización madera para encofrado de pino negral de Cuenca, suministrada en tabla, de 2,6 cm. de espesor, de 10 a 20 cm. de ancho y 2 y 2,50 m. de largo, considerando 4 usos.	48,03
4	m3.	Amortización madera de pino negral de Cuenca, suministrada en tabla, tablones, listones, etc., considerando 4 usos.	42,03



#### 4. MATERIALES.

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha obtenido de los precios del mercado en la zona de localización de Alicante. El coste de los materiales se consigna el precio a pie de obra de los materiales básicos, estando comprendido en el mismo:

- a) Adquisición.
- b) Transporte.
- c) Impuestos.
- d) Mermas.
- e) Almacenaje.

Los costes del material que se utilizan son los que se relacionan a continuación:

orden	Ud.	DENOMINACIÓN de los MATERIALES.	PRECIO (€)
1	Kg.	Acero AEH-400N en barras corrugadas, para elementos de hormigón, incluso corte, ferrallado, colocación y pp. de atado con alambre recocido y separadores, según instrucción EH-91, medido en peso nominal.	0,66
2	Ud.	Bloque de hormigón 20x20x40 cara vista tipo "split" gris.	1,55
3	M2.	Lámina geotextil.	1,76
4	M3.	Hormigón HM-20, suministrado de central, incluso transporte.	55,52
5	M3.	Hormigón HM-30	70,20
6	MI.	Malla doble torsión de 2.00 mts. de altura.	15,00
7	Kg.	Desencofrante líquido para encofrados de madera escayola y metálicos.	1,64
8	Kg.	Puntas de acero para construcción de 17x70 mm. (3 mm.), suministrado en cajas de 3 Kg. aproximadamente.	0,93
9	Kg.	Alambre recocido N° 13 (diámetro 2.0 mm.) suministrado en mazos de 5 Kg.	0,92
10	Tm.	Arena de cantera de piedra calcárea para hormigones	8,82
11	Tm.	Grava de cantera de piedra calcárea para hormigones	7,64
12	Kg.	Cemento Portland con escoria II-S/35, a granel	0,07
13	MI.	Guía de alambre de acero galvanizado Ø 1 mm.	0,11
14	M3.	Agua	0,40
15	M3.	Arena común	10,51
16	Ud.	Armario para centro de mando y protección.	466,61
17	Tn.	Mezcla asf. en caliente, S-12 árido porfídico y pp. fresado regata en bordes	54,17

orden	Ud.	DENOMINACIÓN de los MATERIALES.	PRECIO (€)
18	Ud.	Autom. magnetotérmicos protección circuitos de salida NG K - 32,1P.	6,27
19	Ud.	Autom. magnetotérmico protección general de maniobras MG K32 A, 2P.	13,57
20	M2.	Baldosa de hormigón prefabricado 20x20x6 cms. bicapa, color gris.	8,64
21	MI.	Bordillo prefabricado de hormigón 12/15x25x100 cms. doble capa cuarzo, biselado y paletizado.	4,68
22	Ud.	Caja de bornes con dos cortacircuitos y fusibles calibrados.	15,95
23	MI.	Cable tipo RV-0,6/1 KV de 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> ., subterráneo.	0,64
24	MI.	Cable tipo RV-0,6/1 KV de 4 x 6 mm <sup>2</sup> ., subterráneo.	2,46
25	MI.	Cable tipo RV-0,6/1 KV de 4 x 10 mm <sup>2</sup> ., subterráneo.	2,57
26	MI.	Cable tipo RV-0,6/750 V de 1 x 6 mm <sup>2</sup> .,toma tierra.	0,84
27	KG.	Cemento Portland gris PA-350	0,12
28	Ud.	Cimentación soporte señal vertical según plano de detalle	13,87
29	Ud.	Columna tipo AM-10 de 12 mts. de altura.	582,22
30	Ud.	Comutador manual automático SPRECHER DSK 3 LA.	18,16
31	Ud.	Comutadores MERLIN GERIN CM.	5,68
32	Ud.	Contactos auxiliares para encendido automático de circuito de md. por fallo.	12,63
33	KG.	Emulsión asfáltica E.A.R.-1 con 0,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,30
34	Ud.	Encofrado y desencofrado metálico para arqueta de 40x40 cms.	18,00
35	M2.	Encofrado-desencofrado en paramentos verticales.	6,48
36	Ud.	Fase de alimentación de Centro de mando y protección.	688,41
37	Ud.	Fase de maniobras de Centro de Mando y protección.	493,95
38	M3.	Gravilla caliza 5-12 mm.	8,64
39	Ud.	Interruptor crepuscular con cédula fotoeléctrica MERLIN GERIN IC.	65,16
40	Ud.	Inversor manual para cambio del circuito apagado a media noche SPR.DSK3LD.	18,16
41	Ud.	Lámpara VSAP 250 W.	32,41
42	Ud.	Luminaria cerrada para equipo 250 W VSAP de encendido	410,55
43	Ud.	Marco y tapa de fundición agua 40 x 40 cm.	26,62
44	Ud.	Pica de toma tierra de 1,5 mts. de longitud, incluso piezas especiales de conexión.	6,84
45	Kg.	Pintura para marcas viales.	1,76



orden	Ud.	DENOMINACIÓN de los MATERIALES.	PRECIO (€)
46	Kg.	Microesferas de vidrio para marcas viales.	1,33
47	Ud.	Pequeño material para CGP y cuadro de medida.	28,60
48	Ud.	Pequeño material y transporte.	10,81
49	M3.	Préstamo de suelo adecuado.	1,80
50	Ud.	Relé temporizador de alumbrado reducido MERLIN GERIN RTH.	43,15
51	Ud.	Relé temporizador para retraso de uno de los encendidos SPRECHER KOG 111-10M.	26,69
52	Ud.	Relé diferencial MERLIN GERIN VIGIREX RH50.	82,54
53	Ud.	Relé para continuidad función diferencia en servicio con automático MG.MX.	17,51
54	Ud.	Señal circular de aluminio 60 cm, reflexiva, modelo municipal	95,68
55	Ud.	Señal hexagonal de aluminio 60 cm, reflexiva, modelo municipal	100,74
56	Ud.	Poste aluminio 60 mm. y 3,0 m. de altura modelo municipal	53,47
57	Ud.	Selector de fase para circuitos de manibra MERLIN GERIN CMD.	26,56
58	Ud.	Pilona de fundición 60 cm. de altura, para refuerzo señal vertical, modelo municipal	66,30
59	Ud	Abrazadera de aluminio para señalización vertical	16,19
60	Ud.	Marco y tapa de 40x40 cms. de fundición.	24,55
61	Ud.	Marco y tapa de 50x50 cms. de fundición.	28,39
62	MI.	Tubería Polietileno de doble capa ø90 clase N, UNE 50086.2.4, incluso separadores y uniones	3,31
63	MI.	Tubería Polietileno de doble capa ø110 clase N, UNE 50086.2.4, incluso separadores y uniones	3,96
64	M3.	Zahorra artificial.	10,81

Se estudia a continuación la determinación del coeficiente "K" de costes indirectos. Según el artículo 3º de dichas Normas, los precios se obtendrán mediante la aplicación de una expresión de tipo  $PN = (1 + H/100) \cdot CN$ , en la que CN es el importe del coste directo del precio obtenido en la Justificación de Precios, y PN es el Presupuesto de Ejecución Material.

El Coeficiente "K" se compone de dos sumandos ( Artículo 12 de las Normas ):

- 1) Imprevistos :  $K_1 = 1\%$  para las obras terrestres.
- 2)  $K_2$ , porcentaje que resulta de la aplicación entre los costes indirectos calculados para la ejecución de las obras y el importe de los costes directos:  $100 \times (\text{costes indirectos} / \text{costes directos})$

Costes indirectos son aquellos que no son imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, tales como indemnizaciones por ocupaciones temporales de terreno, daños ocasionados a propiedades, aparatos topográficos, personal técnico y administrativo adscrito a la obra y que no intervienen directamente en la ejecución de las unidades, vigilancia, etc.

• ESTIMACION DE LOS COSTES INDIRECTOS para un plazo de ejecución de dos (2) meses:

CONCEPTO	COSTE/MES	MESES	IMPORTE
1 Ingeniero Jefe (parcial). ....	872,65	2	1.745,30
1 Topógrafo (esporádico). ....	282,75	2	565,50
1 Encargado (parcial). ....	428,10	2	856,20
Gastos de oficina, instalaciones y almacenes. ....	250,00	2	500,00
<b>TOTAL COSTES INDIRECTOS. ...</b>			<b>3.667,00</b>

Aplicando a las unidades de obra que intervienen los precios de coste elemental directo obtenidos, resulta un Presupuesto de:

Presupuesto de Costes Directos ..... 179.998,36 €.

Por tanto, la relación será :  $K_2 = 3.667,00 / 179.998,36 = 0,02037 = 2\%$

Luego el Coeficiente "K" será :

Imprevistos .....  $K_1 = 1\%$

Costes Indirectos .....  $K_2 = 2\%$

$K = K_1 + K_2 : K = 3\%$

## 5. COEFICIENTE "K" de COSTES INDIRECTOS.

En virtud de la Comunicación de la Secretaría de la Subdirección General de Fomento Hidráulico de 10 de julio de 1968, dando normas complementarias del Reglamento General de Contratación ( Artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1.968, B.O.E. 25 – 7 – 68 ), se redacta el presente anexo en el que se justifica el importe de los costes indirectos que justifica el importe de los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios.



Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.



## 6. CUADRO de PRECIOS AUXILIARES.

Nº.	DESIGNACIÓN.			IMPORTE (€)	
1	M3 de Hormigón fck 15 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, tamaño máx.árido 20mm, con cemento II-S/35, elaborado en obra en planta dosificadora de 25 m <sup>3</sup> /h				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	T01023	Tm	Arena de cantera de piedra calcárea	8,82	0,650
	T01041	Tm	Grava de cantera de piedra calcárea	7,64	1,550
	T01072	Kg	Cemento Portland con escoria II-	0,07	260,000
	UAGUA0101	M3.	Aqua	0,40	0,170
	Q012	H	Pala cargadora s/orugas, tamaño	67,95	0,020
	Q060	H	Camión hormigonera 6m <sup>3</sup>	34,51	0,080
	Q075	H	Planta dosificadora 25m <sup>3</sup> /h	50,25	0,050
	0007	H	Peón especializado	12,23	0,406
				Importe:	47,44
2	M3. de Hormigón HM-20 vertido, en relleno de zanjas.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	PEON	H.	Peón Ordinario	10,02	0,150
	MAHOR0101	M3.	Hormigón HM-20	55,52	1,000
				Importe:	57,02
3	M3. de Mortero c.p. M-40:a (1:6).				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	0007	H	Peón especializado	12,23	2,200
	UHORG0101	H.	Hormigonera de 270 L.	1,80	0,750
	UAGUA0101	M3.	Aqua	0,40	0,230
	UAREN0101	M3.	Arena común	10,51	1,100
4	M3. de Carga a máquina (diferente de la que excava) y transporte a vertedero con camión de 10 Tm.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	UCAMI0101	H.	Camión volquete de 10 Tm.	27,01	0,030
	UPALA0101	H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01	0,010
				Importe:	1,17
5	M3. de Excavación en zanja o pozo a máquina, en cualquier tipo de terreno, incluso perfilado de la sección.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	PEON	H.	Peón Ordinario	10,02	0,025
	URETR0101	H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01	0,150
	URETR0102	H.	Retroexcavadora con martillo hidráulico.	33,02	0,100
				Importe:	7,96

Nº.	DESIGNACIÓN.				IMPORTE (€)
6	M2. de Riego de adherencia.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	UEMUL0101	KG.	Emulsión asfáltica E.A.R.-1 con 0,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,30	0,600
	UCAMI0202	H.	Camión riego de emulsiones	25,21	0,010
7	PEON	H.	Peón Ordinario	10,02	0,010
				Importe:	0,53
	M3. de Hormigón HM-20 puesto en obra, suministrado de central.				
8	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	PEON	H.	Peón Ordinario	10,02	0,151
	MAHOR0101	M3.	Hormigón HM-20	55,52	1,000
	%003	%	3 % Medios auxiliares	57,03	3,000
				Importe:	58,74
9	M3. de Mortero c.p. M-40:a (1:6).				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	0007	H	Peón especializado	12,23	2,200
	UHORG0101	H.	Hormigonera de 270 L.	1,80	0,750
	UAGUA0101	M3.	Aqua	0,40	0,230
	UAREN0101	M3.	Arena común	10,51	1,100
10	UCEME0101	KG.	Cemento Portland gris PA-350	0,12	250,000
	%003	%	3 % Medios auxiliares	69,91	3,000
				Importe:	2,10
	m2 de Encofrado de anclajes de hormigón, considerando 4 usos, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento.				
11	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	M00203	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción	13,67	0,618
	M00A11a	h	Peón especializado construcción	13,31	0,719
	PBAD.8a	kg	Desencofrante líquido	1,64	0,015
	PBUC.6a	kg	Puntas a p/const 17x70 caja 3kg	0,93	0,050
	PBUW.5a	kg	Alambre reco n.13ø2.0mm mazos5kg	0,92	0,100
	MMEM.1ad	m3	Amtz mad tabl 2.6x10-20cm. 4 us	42,03	0,080
	MMEM.4c	m3	Amtz mad encf tabl 4 us	48,03	0,240
				Importe:	11,53
12	%	%	Medios auxiliares	33,07	2,000
				Importe:	0,66
				Importe:	33,73



## 7. JUSTIFICACIÓN de los PRECIOS UNITARIOS.

Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL	Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL	
1.1 DDEM00103			M2. Demolición de firme a máquina, incluso precorte de límites.		1.6 DMOVI3001			M3. Formación de terraplen, en tongadas no superiores a 20 cm., con suelo adecuados procedentes de préstamos, extendidos, humectados o desecados, rasanteados y compactados al 98% del Proctor Modificado, incluso compactado de la base del terreno natural.		
	PEON	0,020 H.	Peón Ordinario	10,02		M00203	0,015 h	Oficial 1ª construcción	13,67	
	UCAMI0103	0,020 H.	Camión volquete de 24 Tm.	33,02		UCOMP0202	0,015 H.	Compactador vibratorio autopropulsado.	27,01	
	UPALA0101	0,020 H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01		UCAMI0201	0,010 H.	Camión cisterna 6 m3.	24,01	
	UCORT0101	0,010 H.	Cortadora de firme	11,41		UMOTO0102	0,010 H.	Motoniveladora 150 CV.	36,01	
		3,000 %	Costes indirectos	1,69		UBULL0101	0,010 H.	Bulldozer 140 CV (D-6) sobre orugas.	45,02	
			Precio total por M2. .	1,74		UPRES0101	1,300 M3.	Préstamo de suelo adecuado.	1,80	
							3,000 %	Costes indirectos	2,34	
								Precio total por M3. .	4,01	
									0,12	
1.3 DMOVI0102			M2. Despeje y desbroce del terreno en cunetas y bermas.						4,13	
	PEON	0,035 H.	Peón Ordinario	10,02						
	UCAMI0103	0,003 H.	Camión volquete de 24 Tm.	33,02		1.7 DCARG0320		M3. Carga mediante máquina y transporte de material procedente de la excavación con un recorrido máximo de 20 Km. con camión de 10 Tn.		
	URETR0101	0,035 H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01						
	UPALA0101	0,010 H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01		UPALA0101	0,010 H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01	
	UBULL0101	0,010 H.	Bulldozer 140 CV (D-6) sobre orugas.	45,02		UCAMI0101	0,100 H.	Camión volquete de 10 Tm.	27,01	
		3,000 %	Costes indirectos	2,21			3,000 %	Costes indirectos	2,70	
			Precio total por M2. .	2,28				Precio total por M3. .	3,06	
									0,09	
									3,15	
1.4 DMOVI2001			M3. Excavación en zanja o pozo a máquina, en cualquier tipo de terreno, incluso perfilado de la sección.		1.8 DEMmur03		MI	Demolición de valla de valla metálica,con p/p de postes metálicos o de hormigón y mallacero, incluso carga y transporte a vertedero con un recorrido máximo de 20 Km.		
	PEON	0,025 H.	Peón Ordinario	10,02			PEON	0,100 H.	Peón Ordinario	10,02
	URETR0101	0,100 H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01			URETR0101	0,040 H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01
	URETR0102	0,100 H.	Retroexcavadora con martillo hidráulico.	33,02			UCAMI0101	0,020 H.	Camión volquete de 10 Tm.	27,01
	UPALA0101	0,010 H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01		%003	3,000 %	3 % Medios auxiliares	2,62	
	UBULL0101	0,025 H.	Bulldozer 140 CV (D-6) sobre orugas.	45,02			3,000 %	Costes indirectos	2,70	
		3,000 %	Costes indirectos	7,74				Precio total por MI .	0,08	
			Precio total por M3. .	7,97					2,78	
1.5 DMOVI1101			M3. Excavación en formación de cajeado por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca) y hasta una profundidad de 30 cm.		1.9 DEMobf01		M3	Demolición de restos de obras de fábrica por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero con un recorrido máximo de 20 Km.		
	PEON	0,120 H.	Peón Ordinario	10,02			PEON	0,050 H.	Peón Ordinario	10,02
	UPALA0301	0,120 H.	Pala cargadora-retroexcavadora.	27,01			URETR0101	0,150 H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01
		3,000 %	Costes indirectos	4,44			UCAMI0101	0,040 H.	Camión volquete de 10 Tm.	27,01
			Precio total por M3. .	4,57		%003	3,000 %	3 % Medios auxiliares	5,63	
							3,000 %	Costes indirectos	5,80	
								Precio total por M3 .	0,17	
									5,97	



Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL		Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL	
1.10	DCARG7001	M3	Canon de vertido a vertedero municipal			2.5	DCARG0320	M3.	Carga mediante máquina y transporte de material procedente de la excavación con un recorrido máximo de 20 Km. con camión de 10 Tn.		
	UCANON0101	1,800 Tn	Canon de vertido	1,80	3,24		UPALA0101	0,010 H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	3,24	0,10		UCAMI0101	0,100 H.	Camión volquete de 10 Tm.	27,01	2,70
			Precio total por M3 .		3,34			3,000 %	Costes indirectos	3,06	0,09
2.1	DMOVI2001	M3.	Excavación en zanja o pozo a máquina, en cualquier tipo de terreno, incluso perfilado de la sección.						Precio total por M3. .		3,15
	PEON	0,025 H.	Peón Ordinario	10,02	0,25	2.6	DAGVA0102	Ud.	Arqueta 40 x 40 cm. de hormigón H-200 y solera de 10 cm. de esesor, para válvulas menores de 250 mm., incluso marco y tapa de fundición.		
	URETR0101	0,100 H.	Retroexcavadora sobre neumáticos.	27,01	2,70		0007	1,001 H	Peón especializado	12,23	12,24
	URETR0102	0,100 H.	Retroexcavadora con martillo hidráulico.	33,02	3,30		M00201	1,000 H.	Oficial 1ª	13,00	13,00
	UPALA0101	0,010 H.	Pala Cargadora sobre neumáticos	36,01	0,36		UMRTP4040	1,000 Ud.	Marco y tapa de fundición agua 40 x 40 cm.	26,62	26,62
	UBULL0101	0,025 H.	Bulldozer 140 CV (D-6) sobre orugas.	45,02	1,13		MAHOR0301	0,300 M3.	Hormigón HM-30	70,20	21,06
		3,000 %	Costes indirectos	7,74	0,23		UENDE0101	4,240 M2.	Encofrado-desencofrado en paramentos verticales.	6,48	27,48
			Precio total por M3. .		7,97			3,000 %	Costes indirectos	100,40	3,01
2.2	DMOVI4520	M3.	Arena en relleno de zanjas.						Precio total por Ud. .		103,41
	PEON	0,051 H.	Peón Ordinario	10,02	0,51	2.7	APAL03	Ud	Anclaje de hormigón en masa, HM 15/B/12/Ila, para tes, codos y platos ciegos de ø=>100 mm., incluido mano de obra, encofrado y desencofrado, bombeo y sobreexcavación si fueran necesarios.		
	UPALA0301	0,050 H.	Pala cargadora-retroexcavadora.	27,01	1,35		M00203	0,300 h	Oficial 1ª construcción	13,67	4,10
	UAREN0101	1,000 M3.	Arena común	10,51	10,51		PEON	0,301 H.	Peón Ordinario	10,02	3,02
		3,000 %	Costes indirectos	12,37	0,37		A065	0,096 M3	Hormigón fck 15 N/mm2, consisten	47,44	4,55
			Precio total por M3. .		12,74		enc01	0,240 m2	Encofrado madera anclajes, 4 usos	33,73	8,10
2.3	RELL0501	M3.	Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con suelos adecuados procedentes de la excavación, en capas no superiores a 20 cms. compactadas al 100 % del Proctor Modificado.				%	3,000 %	Medios auxiliares	19,77	0,59
	PEON	0,081 H.	Peón Ordinario	10,02	0,81		3,000 %	Costes indirectos	20,36	0,61	
	UCOMP0202	0,080 H.	Compactador vibratorio autopropulsado.	27,01	2,16				Precio total por Ud .		20,97
	UPALA0301	0,010 H.	Pala cargadora-retroexcavadora.	27,01	0,27	3.1	DPAVA0503G	M2.	Pavimento de aceras con adoquin prefabricado 20x20x6 cms. de hormigón doble capa gris UNE EN1338, tomado con mortero de cemento M40-a, sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.		
		3,000 %	Costes indirectos	3,24	0,10		PEON	0,200 H.	Peón Ordinario	10,02	2,00
			Precio total por M3. .		3,34		M00203	0,100 h	Oficial 1ª construcción	13,67	1,37
2.4	DMOVI4501	M3.	Relleno y compactación de zanjas por medios mecánicos, con zahorias artificiales, en capas no superiores a 20 cm. compactadas al 100% del Proctor Modificado.				HORMI0002	0,150 M3.	Hormigón HM-20 puesto en obra, suministrado de central.	58,74	8,81
	PEON	0,100 H.	Peón Ordinario	10,02	1,00		MORT0101	0,030 M3.	Mortero c.p. M-40:a (1:6).	72,01	2,16
	UCOMP0202	0,100 H.	Compactador vibratorio autopropulsado.	27,01	2,70		UBALD0104	1,050 M2.	Baldosa de hormigón prefabricado 20x20x6 cms. bicapa, color	8,64	9,07
	UPALA0301	0,010 H.	Pala cargadora-retroexcavadora.	27,01	0,27			3,000 %	Costes indirectos	23,41	0,70
	UZAH00102	1,050 M3.	Zahorra artificial.	10,81	11,35				Precio total por M2. .		24,11
		3,000 %	Costes indirectos	15,32	0,46						
			Precio total por M3. .		15,78						



Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL
3.2 DPAVA0108C		MI.	Suministro y colocación de bordillo de hormigón doble capa prefabricado, de 12/15x25x100-50 cms. modelo C5 UNE EN1340, recibido con mortero M40-a sobre cimiento de hormigón HM-20, incluso pp. de piezas especiales para formación de vados de vehículos y pasos de minusvalidos.	
	PEON	0,251 H.	Peón Ordinario	10,02 2,52
	M00203	0,250 h	Oficial 1ª construcción	13,67 3,42
	AHORM0101	0,080 M3.	Hormigón HM-20 en relleno de zanjas	57,02 4,56
	AMORT0101	0,010 M3.	Mortero c.p. M-40:a	69,91 0,70
	UBORD0108	1,000 MI.	Bordillo prefabricado de hormigón 12/15x25x100 cms. doble ca	4,68 4,68
		3,000 %	Costes indirectos	15,88 0,48
			Precio total por MI. .	16,36
3.3 DP AVC0003		M2.	Refuerzo de firme (5 cms.) mediante extendido de rodadura de aglomerado asfáltico de 5 cms. S-12 árido porfídico, incluso riego de adherencia y pp. fresado regata en bordes.	
	APAVC1102	1,000 M2.	Riego de adherencia.	0,53 0,53
	UASFA0201	0,110 Tn.	Mezcla asf. en caliente, S-12 árido porfídico y pp. fresado regata en bordes	54,17 5,96
		3,000 %	Costes indirectos	6,49 0,19
			Precio total por M2. .	6,68
3.7 VALLA0101		MI.	Malla doble torsión de h= 2.00 mts. de altura,galvanizada en caliente de trama 40/14STD incluso p.p. de postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro, colocada.	
	PEON	0,100 H.	Peón Ordinario	10,02 1,00
	MAVALLA0101	1,000 MI.	Malla doble torsión de 2.00 mts. de altura.	15,00 15,00
	%003	3,000 %	3 % Medios auxiliares	16,00 0,48
		3,000 %	Costes indirectos	16,48 0,49
			Precio total por MI. .	16,97

Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL
3.8 MURO0401		M2.	Muro de bloque 20x20x40 cms. armado cara vista relleno de hormigón HM-20 armado con barras AEH-400 tomados con mortero M-40 (1:6), incluso excavación en zanja y correa de cimentación 20x20cms de hormigón HM-20 armada con barras AEH-400.	
	M00203	0,301 h	Oficial 1ª construcción	13,67 4,11
	PEON	0,300 H.	Peón Ordinario	10,02 3,01
	MAACE0101	2,250 Kg.	Acero AEH-400N en barras corrugadas, para elementos de hormigón, incluso corte, ferrallado, colocación y pp. de atado con alambre recocido y separadores, según instrucción EH-91, medido en peso nominal.	0,66 1,49
	MAGE00101	1,000 M2.	Lámina geotextil.	1,76 1,76
	MORT0101	0,010 M3.	Mortero c.p. M-40:a (1:6).	72,01 0,72
	MAHOR0101	0,190 M3.	Hormigón HM-20	55,52 10,55
	AMOVI2001	0,040 M3.	Excavación en zanja	7,96 0,32
	MABLOQ0101	12,500 Ud.	Bloque de hormigón 20x20x40 cara vista tipo "split" gris.	1,55 19,38
	%003	3,000 %	3 % Medios auxiliares	41,34 1,24
		3,000 %	Costes indirectos	42,58 1,28
			Precio total por M2. .	43,86
3.9 imprevistos		PA.	A justificar de unidades imprevistas surgidas durante la ejecución de las obras previa aprobación de la DF.	
			Sin descomposición	4.847,79
		3,000 %	Costes indirectos	4.847,79 145,43
			Precio total redondeado por PA. .	4.993,22
3.10 drenaje		Ud.	Ejecución de canaleta de drenaje de pluviales de 5 metros de longitud, con conexión a cuneta revestida existente con tubería DN-315 PVC UNE- EN1401 clase UD, totalmente ejecutado según planos en PK 0+100 para evacuación de escorrentías superficiales.	
			Sin descomposición	1.997,15
		3,000 %	Costes indirectos	1.997,15 59,91
			Precio total redondeado por Ud. .	2.057,06



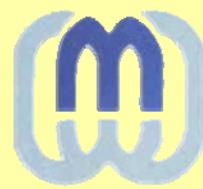
Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL		Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL	
4.1 DCANA1202		MI.	Canalización 2 Ø 90 mm. Polietileno corrugado doble pared en aceras clase N, para alojamiento de canalizaciones, incluso guía de alambre galvanizado,solera y recubrimiento de hormigón HM-20.			4.4 DCANA4003		Ud.	Arqueta de 50x50x90 cm. ejecutada con HM-20 en cruce de calzada, según planos de detalle.		
	M00203	0,040 h	Oficial 1ª construcción	13,67	0,55		PEON	2,000 H.	Peón Ordinario	10,02	20,04
	PEON	0,040 H.	Peón Ordinario	10,02	0,40		M00203	2,000 h	Oficial 1ª construcción	13,67	27,34
	UACER0501	2,000 MI.	Guía de alambre de acero galvanizado Ø 1 mm.	0,11	0,22		UGRAV0102	0,025 M3.	Gravilla caliza 5-12 mm.	8,64	0,22
	UTPOL0101	2,000 MI	Tubería polietileno 90 doble capa	3,31	6,62		UENC04001	1,000 Ud.	Encofrado y desencofrado metálico para arqueta de 40x40 cms.	18,00	18,00
	HORMI0002	0,100 M3.	Hormigón HM-20 puesto en obra, suministrado de central.	58,74	5,87		UTAPA4003	1,000 Ud.	Marco y tapa de 50x50 cms. de fundición.	28,39	28,39
		3,000 %	Costes indirectos	13,66	0,41		AMOVI2001	1,000 M3.	Excavación en zanja	7,96	7,96
			Precio total redondeado por MI. .	14,07			AHORM0101	0,650 M3.	Hormigón HM-20 en relleno de zanjas	57,02	37,06
								3,000 %	Costes indirectos	139,01	4,17
									Precio total redondeado por Ud. .		143,18
4.2 DCANA1303		MI.	Canalización 3 Ø 110 mm. Polietileno corrugado de doble capa en calzada clase N, para alojamiento de canalizaciones, incluso guía de alambre galvanizado,solera y recubrimiento de hormigón HM-20.			4.5 DALLU0312		Ud.	Punto de luz (CO-250-12) formada por luminaria asimétrica para lámpara VSAP de 250 W. sobre columna de 12 mts. de altura.		
	M00203	0,060 h	Oficial 1ª construcción	13,67	0,82		0007	1,500 H	Peón especializado	12,23	18,35
	PEON	0,060 H.	Peón Ordinario	10,02	0,60		M00203	1,500 H.	Oficial 1ª instalador	13,20	19,80
	UACER0501	3,000 MI.	Guía de alambre de acero galvanizado Ø 1 mm.	0,11	0,33		UPMAT0102	1,000 Ud.	Pequeño material y transporte.	10,81	10,81
	UTPOL0201	3,000 MI	Tubería polietileno 110 doble capa	3,96	11,88		UBORN0301	1,000 Ud.	Caja de bornes con dos cortacircuitos y fusibles calibrados.	15,95	15,95
	HORMI0002	0,150 M3.	Hormigón HM-20 puesto en obra, suministrado de central.	58,74	8,81		UCABLO202	14,000 MI.	Cable tipo RV-0,6/1 KV de 2 x 2,5 mm2., subterráneo.	0,64	8,96
		3,000 %	Costes indirectos	22,44	0,67		UCOLU0112	1,000 Ud.	Columna tipo AM-10 de H=12 mts.	582,22	582,22
			Precio total redondeado por MI. .	23,11			ULUMI0102	1,000 Ud.	Luminaria cerrada para equipo 250 W VSAP de encendido	410,55	410,55
4.3 DCANA4001		Ud.	Arqueta de 40x40x60 cm. ejecutada con HM-20 en aceras, según planos de detalle.				ULAMP0202	1,000 Ud.	Lámpara VSAP 250 W.	32,41	32,41
	PEON	1,000 H.	Peón Ordinario	10,02	10,02		AMOVI2001	0,480 M3.	Excavación en zanja	7,96	3,82
	M00203	1,000 h	Oficial 1ª construcción	13,67	13,67		AMOVI0101	0,480 M3.	Carga a máquina y transporte a vertedero	1,17	0,56
	UGRAV0102	0,015 M3.	Gravilla caliza 5-12 mm.	8,64	0,13		HORMI0002	0,480 M3.	Hormigón HM-20 puesto en obra, suministrado de central.	58,74	28,20
	UENC04001	1,000 Ud.	Encofrado y desencofrado metálico para arqueta de 40x40 cms.	18,00	18,00			3,000 %	Costes indirectos	1.131,63	33,95
	UTAPA4001	1,000 Ud.	Marco y tapa de 40x40 cms. de fundición.	24,55	24,55				Precio total redondeado por Ud. .		1.165,58
	AMOVI2001	0,400 M3.	Excavación en zanja	7,96	3,18	4.6 DALCM0101		Ud.	Centro de mando y protección modelo normalizado		
	AHORM0101	0,200 M3.	Hormigón HM-20 en relleno de zanjas	57,02	11,40		UFASE0102	1,000 Ud.	Fase de maniobras de Centro de Mando y protección.	493,95	493,95
		3,000 %	Costes indirectos	80,95	2,43		UFASE0101	1,000 Ud.	Fase de alimentación de Centro de mando y protección.	688,41	688,41
			Precio total redondeado por Ud. .	83,38			UARMA0103	1,000 Ud.	Armario para centro de mando y protección.	466,61	466,61
								3,000 %	Costes indirectos	1.648,97	49,47
									Precio total redondeado por Ud. .		1.698,44



Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL		Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL	
4.7	DCTKW0101	Ud.	Contratación de Kw. para la instalación de alumbrado público y semáforos a nombre del Ecmo. Ayuntamiento.			4.9	AMANO1001	Ud.	Mano de obra de desmontaje del centro de mando de alumbrado existente e instalación en servicio.		
	UCTKW0101	1,000	Ud. Contratación de Kw. para la red de alumbrado público.	38,47	38,47		M00203	10,007	H. Oficial 1ª instalador	13,20	132,09
		3,000 %	Costes indirectos	38,47	1,15		0007	10,005	H. Peón especializado	12,23	122,36
			Precio total redondeado por Ud. .	39,62				3,000 %	Costes indirectos	254,45	7,63
									Precio total redondeado por Ud. .		262,08
4.8	DPROY0101	Ud.	Redacción y tramitación de proyecto			4.11	DALCB0410	MI.	Cable RV-0,6/1KV. de 4 x 10 mm2.colocado bajo tubo en instalación subterránea.		
	UEYTP0101	1,000	Ud. Ejecución y tramitación del proyecto para legalización de la	600,04	600,04		PEON	0,015	H. Peón Ordinario	10,02	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	600,04	18,00		UCABL0410	1,000	MI. Cable tipo RV-0,6/1 KV de 4 x 10 mm2., subterráneo.	2,57	2,57
			Precio total redondeado por Ud. .	618,04				3,000 %	Costes indirectos	2,72	0,08
									Precio total redondeado por MI. .		2,80
4.10	AINST0202	Ud.	Fase de maniobras de centro de mando y protección.			4.12	DALCB0406	MI.	Cable RV-0,6/1KV de 4 x 6 mm2. colocado bajo tubo en instalación subterránea.		
	UPMAT0101	1,000	Ud. Pequeño material para CGP y cuadro de medida.	28,60	28,60		PEON	0,015	H. Peón Ordinario	10,02	0,15
	UCONT0201	2,000	Ud. Contactos auxiliares para encendido automático de circuito d	12,63	25,26		UCABL0406	1,000	MI. Cable tipo RV-0,6/1 KV de 4 x 6 mm2., subterráneo.	2,46	2,46
	UINVE0101	1,000	Ud. Inversor manual para cambio del circuito apagado a media noc	18,16	18,16			3,000 %	Costes indirectos	2,61	0,08
	URELE0102	1,000	Ud. Relé temporizador para retraso de uno de los encendidos SPRE	26,69	26,69				Precio total redondeado por MI. .		2,69
	URELE0301	2,000	Ud. Relé para continuidad función diferencia en servicio con aut	17,51	35,02	4.13	DALCB0107	MI.	Cable RV-0,6/750 V. de 1 x 6 mm2. para toma tierra, colocado bajo tubo en instalación subterránea.		
	UCONM0201	2,000	Ud. Conmutadores MERLIN GERIN CM.	5,68	11,36		PEON	0,015	H. Peón Ordinario	10,02	0,15
	URELE0201	2,000	Ud. Relé diferencial MERLIN GERIN VIGIREX RH50.	82,54	165,08		UCABL0501	1,000	MI. Cable tipo RV-0,6/750 V de 1 x 6 mm2.,toma tierra.	0,84	0,84
	UAUTO0401	2,000	Ud. Autom. magnetotérmicos protección circuitos de salida NG K -	6,27	12,54			3,000 %	Costes indirectos	0,99	0,03
	UCONM0101	1,000	Ud. Conmutador manual automático SPRECHER DSK 3 LA.	18,16	18,16				Precio total redondeado por MI. .		1,02
	URELE0101	1,000	Ud. Relé temporizador de alumbrado reducido MERLIN GERIN RTH.	43,15	43,15	4.14	DALCA0201	Ud.	Piqueta toma de tierra formada por barra cilíndrica de acero de 2 mts. de largo recubierta por capa uniforme de cobre, colocada con cable y bornas de conexión.		
	UINTE0101	1,000	Ud. Interruptor crepuscular con cédula fotoeléctrica MERLIN GERI	65,16	65,16		M00203	0,500	H. Oficial 1ª instalador	13,20	6,60
	UBORN0301	4,000	Ud. Caja de bornes con dos cortacircuitos y fusibles calibrados.	15,95	63,80		UPICA0101	1,000	Ud. Pica de toma tierra de 1,5 mts. de longitud, incluso piezas	6,84	6,84
	UAUTO0403	1,000	Ud. Autom. magnetotérmico protección general de maniobras MG K32	13,57	13,57			3,000 %	Costes indirectos	13,44	0,40
	USELE0101	1,000	Ud. Selector de fase para circuitos de manibra MERLIN GERIN CMD.	26,56	26,56				Precio total redondeado por Ud. .		13,84
		3,000 %	Costes indirectos	553,11	16,59						
			Precio total redondeado por Ud. .	569,70							



Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL		Nº	Código	Ud	DESCRIPCIÓN	TOTAL	
5.1 DSEHB0140	MI	Banda reflexiva de 40 cm. de ancho de cualquier color, incluida la limpieza del pavimento por barredora mecánica y premarcaje				5.6 DSEV1504		Ud	Señal circular de aluminio de 60 cm. de lado, modelo municipal según planos de detalle.		
0007	0,043 H	Peón especializado	12,23	0,53		USEAL1504	1,000 Ud	Señal circular aluminio 60 cm	95,68	95,68	
M00202	0,024 H	Oficial especialista	13,20	0,32		USVAB0101	2,000 Ud	Abrazadera aluminio para señales	16,19	32,38	
UPINT0101	0,290 Kg.	Pintura para marcas viales.	1,76	0,51		0007	0,210 H	Peón especializado	12,23	2,57	
UESEñ0101	0,030 H.	Equipo pesado de marcas viales.	16,21	0,49			3,000 %	Costes indirectos	130,63	3,92	
ARPON0048	0,030 H	Furgoneta	11,80	0,35				Precio total redondeado por Ud .		134,55	
ARPON0036	0,010 H	Barredora mecánica	14,23	0,14		5.7 DSEV1505		Ud	Señal exagonal de aluminio de 60 cm. de lado, modelo municipal según planos de detalle.		
UPINT0105	0,010 Kg.	Microesferas de vidrio para marcas viales.	1,33	0,01		USEAL1505	1,000 Ud	Señal exagonal aluminio 60 cm	100,74	100,74	
%003	3,000 %	3 % Medios auxiliares	2,35	0,07		USVAB0101	2,000 Ud	Abrazadera aluminio para señales	16,19	32,38	
	3,000 %	Costes indirectos	2,42	0,07		0007	0,220 H	Peón especializado	12,23	2,69	
		Precio total redondeado por MI .	2,49				3,000 %	Costes indirectos	135,81	4,07	
5.2 DSEHB0115	MI	Banda reflexiva de 15 cm. de ancho de cualquier color, incluida la limpieza del pavimento por barredora mecánica y premarcaje							Precio total redondeado por Ud .		139,88
0007	0,030 H	Peón especializado	12,23	0,37		5.8 DSEV1701		Ud	Soporte de aluminio estrellado de 60 mm.de diámetro y 2,5 m. de altura incluso cimentación y pilona, modelo municipal según planos de detalle y desmontaje previo del soporte existente.		
M00202	0,020 H	Oficial especialista	13,20	0,26		0007	0,207 H	Peón especializado	12,23	2,53	
UPINT0101	0,110 Kg.	Pintura para marcas viales.	1,76	0,19		USEAL1801	1,000 Ud	Poste aluminio 60 mm y 2,5 m. altura	53,47	53,47	
UESEñ0101	0,020 H.	Equipo pesado de marcas viales.	16,21	0,32		USVAB0101	2,000 Ud	Abrazadera aluminio para señales	16,19	32,38	
ARPON0048	0,020 H	Furgoneta	11,80	0,24		UCIMENTA01	1,000 Ud	Cimentación soporte señal vertical	13,87	13,87	
ARPON0036	0,010 H	Barredora mecánica	14,23	0,14		USEV1601	1,000 Ud.	Pilona de fundición 60 cm. para refuerzo señal vertical	66,30	66,30	
UPINT0105	0,010 Kg.	Microesferas de vidrio para marcas viales.	1,33	0,01			3,000 %	Costes indirectos	168,55	5,06	
%003	3,000 %	3 % Medios auxiliares	1,53	0,05				Precio total redondeado por Ud .		173,61	
	3,000 %	Costes indirectos	1,58	0,05							
		Precio total redondeado por MI .	1,63								
5.3 DSEñH0101	M2.	Pintura blanca reflexiva en isletas, cebreados, flechas, STOP y Ceda el Paso.				5.9 AIMPE		Ud.	Desmontaje y nueva fijación de señal informativa AIMPE existente en PK-0+025 y señal informativa TANGEL en PK-0+540 a nueva rasante de aceras.		
PEON	0,015 H.	Peón Ordinario	10,02	0,15					Sin descomposición		92,33
M00201	0,015 H.	Oficial 1ª	13,00	0,20				3,000 %	Costes indirectos		92,33
UPINT0105	0,400 Kg.	Microesferas de vidrio para marcas viales.	1,33	0,53					Precio total redondeado por Ud. .		95,10
UPINT0101	0,800 Kg.	Pintura para marcas viales.	1,76	1,41		6.1 SYS		PA.	A justificar de medidas de protección individuales y colectivas en materia de prevención de riesgos laborales según el Estudio Básico de Seguridad y Salud del proyecto.		
UESEñ0101	0,050 H.	Equipo pesado de marcas viales.	16,21	0,81					Sin descomposición		8.150,85
	3,000 %	Costes indirectos	3,10	0,09				3,000 %	Costes indirectos		244,53
		Precio total redondeado por M2. .	3,19								8.395,38



Mancomunidad  
de l'Alacantí

Ayuntamientos de Alicante, El Campello, Mutxamel,  
Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig y Agost.

Consultor:



Documento nº 1: MEMORIA y ANEJOS:

**Anejo nº 6:**

## ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD SALUD



## Anejo nº 6: ESTUDIO BÁSICO de SEGURIDAD y SALUD.

- 0.- Antecedentes
- 1.- Objeto de este estudio
- 2.- Características de la obra
  - 2.1.- Descripción general de la obra
  - 2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra.
  - 2.3.- Presupuesto.
  - 2.4.- Interferencias y servicios afectados.
  - 2.5.- Actividades y equipos de trabajo utilizados en la obra.
- 3.- Evaluación de Riesgos
  - 3.1.- Riesgos Evitables.
  - 3.2.- Riesgos No Evitables.
- 4.- Prevención de Riesgos Laborales.
  - 4.1.- Protección Colectiva.
  - 4.3.- Riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal en la maquinaria.
    - 4.3.1.- Grupo electrógeno y transformador.
    - 4.3.2.- Mesa de sierra circular.
    - 4.3.3- Compresor.
    - 4.3.5.- Planta para machaqueo de áridos.
    - 4.3.6.- Central de hormigonado.
    - 4.3.7.- Camión hormigonera.
    - 4.3.8.- Bulldozer.
    - 4.3.9.- Pala cargadora.
    - 4.3.10.- Retroexcavadora.
    - 4.3.11.- Rodillo vibrante autopropulsado.
    - 4.3.12.- Camión dumper.
    - 4.3.13.- Extendedora de productos bituminosos.
    - 4.3.14.- Grúa autopropulsada.
  - 4.4.- Riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal para cada unidad constructiva.
    - 4.4.2.- Movimiento de tierras.
      - 4.4.2.1.- Terraplenado.
      - 4.4.2.2.- Relleno de tierras.
      - 4.4.2.3.- Excavación a cielo abierto (desmontes).
      - 4.4.2.4.- Excavación de pozos.
      - 4.4.2.5.- Excavación de zanjas o de trincheras.
      - 4.4.2.6.- Excavación mediante procedimientos neumáticos.
      - 4.4.2.7.- Voladuras.
    - 4.4.4.- Afirmado y reposición de caminos.
      - 4.4.4.1.- Central de fabricación de mezclas bituminosas en caliente.
      - 4.4.4.2.- Transporte.
      - 4.4.4.3.- Extensión y compactación.
    - 4.4.5.- Reposición de servicios.
    - 4.4.6.- Señalización, recubrimiento vegetal y remates.
    - 4.4.7.- Instalaciones eléctricas. Iluminación.
  - 4.5.- Formación.
  - 4.6.- Medicina preventiva y primeros auxilios.
  - 5.- Prevención de riesgos de daños a terceros.
  - 6.- Instalaciones de higiene y bienestar.
  - 7.- Riesgos agentes atmosféricos.
  - 8.- Riesgos de incendios.
  - 9.- Documentación del Estudio de Seguridad y Salud.
  - 10.- Conclusión.
  - Anejo 1: Plan de Señalización.



## 0.- ANTECEDENTES.

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud al objeto de cumplimentar lo preceptuado en el Real Decreto 1327/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Las condiciones económicas, los medios y las medidas de ejecución de los trabajos el acondicionamiento de una parcela en la pedanía de Tangel en Alicante condicionan la redacción de este Estudio Basico según lo dispuesto en el artículo 4.2 del citado Real Decreto.

## 1.- OBJETO del ESTUDIO BÁSICO.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, todo ello conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto antes citado.

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

En el presente epígrafe destacamos aquellos aspectos interesantes bajo el punto de vista del prevencionista para detectar los riesgos y poder diseñar y adoptar las medidas oportunas.

### 2.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.

Los trabajos a realizar consisten en la ejecución de una banda peatonal junto a lo largo de una vía que hace de travesía entre el núcleo urbano de Tangel y la carretera CV-821 así como dotarla de alumbrado público a lo largo de todo su trazado.

La actuación consiste en una obra lineal de unos 735 metros de longitud en una carretera con baja intensidad de tráfico rodado.

## 2.2.- PRESUPUESTO.

El presupuesto global de licitación de la obra, es de CIENTO TREINTA MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CENTIMOS (130.395,80€)

El presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud es el siguiente:

PROTECCIONES INDIVIDUALES	896,68 €
OTECIONES COLECTIVAS	6.553,06 €
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	57,76 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	898,96 €
<b>TOTAL P.E.M. ESTUDIO SEGURIDAD</b>	<b>8.406,46 €</b>

## 2.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Durante la ejecución de las obras, probablemente se interfieran los siguientes servicios:

- Agua potable.
- Red eléctrica en media y baja tensión.
- Vial en servicio con tráfico rodado.

## 2.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

El plazo de ejecución es de DOS MESES, y se prevé un número máximo de 8 operarios.

## 2.5.- ACTIVIDADES Y EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA.

Las unidades constructivas en que se desglosa la obra son las siguientes:

### A.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

- a.1.- Rellenos.
- a.2.- Excavación de pozos.
- a.3.- Excavación de zanjas.
- a.4.- Excavación mediante procedimientos neumáticos.

Esta unidad de obra comprende toda la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos de limpieza y desbroce, excavaciones, terraplenes, rellenos y zanjas para canalizaciones.

Los equipos de trabajo que se consideran son:



- Equipos de excavación y empuje (Bulldozer).
- Equipos de excavación en roca (martillo vibrador).
- Equipos de excavación y carga (Palas cargadoras).
- Equipos de excavación en posición fija (Excavadoras hidráulicas).
- Equipos de acarreo (Camiones, semirremolque, dumpers, etc).
- Equipo de compactación (Rodillos, compactadores, camión con tanque para agua).

#### B.- AFIRMADO Y REPOSICION DE PAVIMENTOS

- b.1.- Control de fabricación de MBC.
- b.2.- Transporte.
- b.3.- Extensión y compactación.

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para la extensión y posterior compactación de firmes granulares y bituminosas.

- Dumpers.
- Motoniveladora.
- Maquinaria de compactación.
- Extendedora de productos bituminosos.
- Camión cisterna para riego asfáltico.

#### C.- REPOSICION DE SERVICIOS.

La relación de equipos de trabajos para la unidad de obra son:

- Grúas automotoras.
- Camión hormigonera.
- Camión de transporte de materiales.

#### D.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Los equipos de trabajo considerados son:

- Camión de transporte de materiales.
- Equipo de energía.

#### E.- PLANTACIONES.

Dentro de esta unidad constructiva se considera como equipo de trabajo:

- Retroexcavadora mixta.
- Camión de transporte de materiales.

#### F.- SEÑALIZACION , RECUBRIMIENTO VEGETAL. REMATES

Se considera como equipo de trabajo toda maquinaria o instrumento necesario para la ejecución y terminación final de las obras (colocación de elementos de contención de vehículos, bordillos, señalización vertical y horizontal).

- Retroexcavadora mixta.
- Camión de trnsporte de materiales.
- Equipo de hinca vertical.
- Camión grúa.
- Equipo de hormigonado (camión hormigonera, autohormigonera, vibradores, etc).

### 3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.

#### 3.1.- RIESGOS EVITABLES.

La siguiente tabla contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes.	Neutralización de las instalaciones existentes.
Presencia de líneas eléctricas aéreas o subterráneas.	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

#### 3.2.- RIESGOS NO EVITABLES.

A continuación se identifican los riesgos que no pueden ser completamente eliminados y, las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos.

#### A.- TODA LA OBRA.

##### RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros



Choques o golpes contra objetos	Caídas de operarios a igual y distinto nivel
Fuertes vientos	Caída de materiales y objetos
Trabajos en condiciones de humedad	Golpes y proyecciones
Contactos eléctricos directos e indirectos	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
Cuerpos extraños en los ojos	Desplomes de obras de fábrica colindantes
Sobreesfuerzos	Caídas de materiales transportados

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas	
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente	Ruidos, vibraciones, ambientes pulvígenos	
Recubrimiento o distancias de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente	Interferencia con instalaciones enterradas	
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente	Lesiones por rotura de barras o punteros de demolición	
Vallas de limitación y protección	Permanente	Lesiones por rotura de las mangueras neumáticas	
Señales de tráfico	Permanente	Condiciones meteorológicas adversas	
Señales de seguridad	Permanente	Electrocuciones	
Cinta y conos de balizamiento	Alternativa al vallado	Sobreesfuerzos	
Topes de desplazamiento de vehículos	Permanente	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
Jalones de señalización	Ocasional	Reconocimiento previo de los elementos a demoler	Diaria
Balizamiento luminoso	Permanente	Reconocimiento del terreno	Diaria
Extintores de polvo seco de eficacia 21 <sup>a</sup> - 113B	Permanente	Vigilancia de las obras de fábrica y edificios colindantes	Diaria
Interruptores diferenciales	Permanente	Apuntalamientos y apeos	Ocasional
Tomas de tierra	Permanente	Talud natural del terreno	Permanente
Evacuación de escombros	Permanente	Achique de aguas	Frecuente
Información específica	Para riesgos concretos	Pasos y pasarelas	Permanente
Cursos y charlas de formación	Frecuente	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	EMPLEO	Cabinas y pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	Permanente
Cascos de seguridad	Permanente	No acopiar junto al borde de excavación	Permanente
Calzado protector	Permanente	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	Ocasional
Ropa de trabajo	Permanente	No permanecer bajo el frente de excavación	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo	Barandillas en borde de excavación (0,90 m)	Permanente
Gafas de seguridad	Frecuente	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	Permanente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional	Acotar las zonas de actuación de las máquinas	Permanente
B.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.		Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
RIESGOS		Señalización y balizamiento de los tajos abiertos	Permanente
		Regulación del tráfico	Permanente
		Habilitación de accesos obligados a las zonas de trabajo	Permanente



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	EMPLEO	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	EMPLEO
Mono o buzo de trabajo	Permanente	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
Botas de seguridad	Permanente	Plataformas para paso de personas	Permanente
Botas de goma	Ocasional	Barandillas en borde de excavación (0,90 m)	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo	Acotar las zonas de actuación de las máquinas	Permanente
Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
Gafas de seguridad	Frecuente	Señalización y balizamiento de los tajos abiertos	Permanente
Mascarilla filtrante	Ocasional	Escaleras de mano ancladas para acceso a zanjas y pozos	Permanente
Protectores auditivos	Ocasional	<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	
Cinturón antivibratorio	Frecuente	Mono o buzo de trabajo	Permanente
Guantes de cuero	Ocasional	Botas de seguridad	Permanente
<b>C.- OBRAS DE DRENAJE. Y CONDUCCIONES VARIAS.</b>			
<b>RIESGOS</b>		Botas de goma	Ocasional
Caídas de operarios a igual y distinto nivel		Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Caída de materiales y objetos sobre las personas		Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente
Golpes y proyecciones		Guantes de cuero	Frecuente
Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno		Gafas de seguridad antiproyecciones	Ocasional
Desplomes de obras de fábrica colindantes		<b>D.- AFIRMADO Y REPOSICION DE CAMINOS</b>	
Caídas de materiales transportados		<b>RIESGOS</b>	
Atrapamientos y aplastamientos		Caídas de operarios a igual y distinto nivel	
Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas		Caída de materiales y objetos sobre las personas	
Interferencia con instalaciones enterradas		Golpes y proyecciones	
Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales		Cortes por manejo de herramientas manuales	
Dermatitis por contacto con el cemento		Atropello por maquinaria y vehículos	
Infecciones por trabajos próximos a alcantarillas en servicio		Colisiones y vuelcos	
Electrocuciones		Por utilización de productos bituminosos	
Sobreesfuerzos		Salpicaduras	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		Polvo	
Acopio de tubos en superficie horizontal y sobre durmientes de madera que impidan que los tubos rueden	Permanente	Ruido	
Entibación de la excavación en zanjas y pozos	Ocasional	Dermatosis por contacto con hormigones y morteros de cemento	
Talud natural del terreno	Permanente	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
No acopiar junto al borde de excavación	Permanente	Revisión de los vehículos antes y durante la ejecución de la obra	Permanente
Achique de aguas	Frecuente	No sobrepasar la carga especificada para cada vehículo	Permanente
		Se regarán los tajos convenientemente para evitar la formación de ambiente pulvígeno	Frecuente
		Señalización de los desvíos y control del tráfico	Permanente



Protección frente a desniveles y escalones	Permanente
Sobre la extendedora de asfalto solo estará su conductor	Permanente
Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendedora serán dirigidas por un especialista	Permanente
El personal auxiliar de la extendedora utilizará únicamente las plataformas que dicha máquina dispone	Permanente
Perfecto estado de las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado	Permanente
Durante las operaciones de llenado de la tolva el personal que no interviene en la operación permanecerá situado en la cuneta o aceras en construcción por delante de la máquina	Permanente
Señalización adecuada de los bordes laterales de la extendedora	Permanente
Prohibición de acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado	Permanente
Señalización de zonas de peligro por presencia de sustancias calientes	Permanente
Extintores de incendios	Permanente
Limpieza de las zonas de trabajo de enlosado de aceras	Permanente
El corte de baldosas y bordillos se realizará por vía húmeda	Permanente
Transporte de bordillos y baldosas con maquinaria adecuada	Permanente
Las arquetas y pozos de registro se mantendrán con su tapa puesta	Permanente

Caída de operarios a igual o distinto nivel
Polvo
Lesiones y cortes en manos
Lesiones, pinchazos y cortes en los pies
Dermatosis por contacto con materiales
Caída de materiales transportados
Inhalación de sustancias tóxicas
Quemaduras
Atrapamientos con o entre objetos o herramientas

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS GRADO DE ADOPCIÓN

Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
Evitar focos de inflamación	Permanente
Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
Extintores contra incendios	Permanente
Equipos autónomos de ventilación	Permanente

#### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL EMPLEO

Mono o buzo de trabajo	Permanente
Botas de seguridad	Permanente
Guantes de cuero o goma	Frecuente
Mascarilla respiratoria	Ocasional
Gafas de seguridad	Ocasional
Equipos autónomos de respiración	Ocasional

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	EMPLEO
Mono o buzo de trabajo	Permanente
Botas de seguridad	Permanente
Guantes impermeables	Frecuente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Guantes de cuero	Frecuente
Gafas de seguridad	Frecuente
Mandil impermeable	Frecuente

#### F.- SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

RIESGOS
Atropellos por máquinas y vehículos
Caída al mismo nivel
Polvo
Ruidos
Golpes y proyecciones

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Señalización conforme a la Norma 8.3. IC	Permanente
Seguimiento de las indicaciones dadas por el fabricante de pinturas y disolventes en cuanto a su uso y almacenamiento	Permanente

#### E.- PLANTACIONES Y ACABADOS.

#### RIESGOS

Atropellos por máquinas y vehículos

#### EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL EMPLEO



Mono o buzo de trabajo	Permanente
Botas de seguridad	Permanente
Guantes	Frecuente
Mascarilla respiratoria	Frecuente
Gafas de seguridad	Frecuente

#### 4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

##### 4.1.- PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas son aquellos equipos o elementos que, independientemente de la persona a proteger, sirven de pantalla entre el peligro y el trabajador. También entran dentro del rango de protecciones colectivas, aquellas destinadas a proteger al usuario de obra o vía en servicio afectada por la construcción de la proyectada.

Los equipos que forman las protecciones colectivas se montan en los lugares de trabajo, sobre las máquinas o estructuras, donde existen riesgos comunes y generales.

Dependiendo de las particularidades de la obra, los elementos de seguridad colectiva serán los siguientes:

##### 1.- Señalización.

Se dispondrá la señalización necesaria de ordenación y prevención, tanto para el personal de obra directamente afectado, como para los usuarios de aquellos viales que se vean afectados por las obras. En todo momento se seguirán las recomendaciones de la Norma 8.3-IC 'Señalización de Obras, de obligado cumplimiento.

El tipo de señales a disponer será el siguiente:

- Señales de tráfico.
- Señales de prevención de riesgos.
- Señales informativas.
- Laminerías preventivas.
- Carteles de aviso.
- Banderas y jalones de señalización.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Vallas normalizadas de desvío de tráfico.

##### 5.- Sistemas de limitación y protección

Estos sistemas de limitación y protección se adoptan a dos niveles de seguridad: para los operarios de las distintas unidades en construcción y para los usuarios de vías próximas a la situación de las obras, que pudieran verse afectadas por éstas.

Los sistemas que se adoptan serán los siguientes:

- Vallas metálicas para limitación de zonas peligrosas y accesos a instalaciones con riesgos.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Pórticos limitadores de gálibo, para protección de líneas eléctricas.

##### 6.- Cable de seguridad por anclaje de cinturones

##### 7.- Protección contra incendios

Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CPI en vigor.

##### 8.- Cuadros eléctricos de seguridad

De modo complementario al cumplimiento del reglamento E.B.T. se dispondrán:

- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.

#### 4.3.- RIESGOS, NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL EN LA MAQUINARIA.

##### 4.3.1.- Grupo electrógeno y transformador

Riesgos:

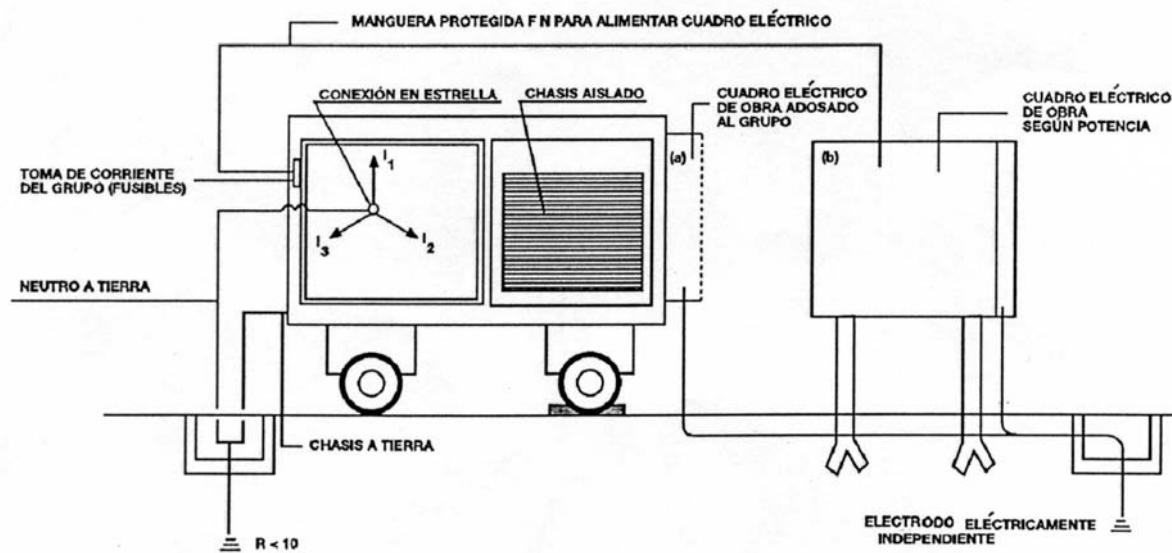
- Contacto con la energía eléctrica.
- Ruido ambiental.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas intoxicación, objetos desprendidos, etc.).

Normas o medidas preventivas:

- En el caso de utilización de un grupo electrógeno para alimentar un cuadro Eléctrico situado a la salida del grupo, contará con puesta a tierra independiente y con protección diferencial de 300 mA, como mínimo.



- Si la potencia instalada lo aconseja, el cuadro general alimentará cuadros secundarios que cumplirán los mismos requisitos exigidos al general (puesta a tierra y protección diferencial y magnetotérmica).
- La distribución de la energía eléctrica se hace generalmente bajo forma alterna (trifásica, con sistema de tres conductores, uno para cada fase o, también con cuatro conductores, o sea, un conductor para el neutro, el cual se conecta al punto central del devanado, estrella del transformador situado en la caseta de la obra o también sobre un poste). El neutro puede estar aislado de la tierra, per normalmente está conectado a tierra directamente o mediante dispositivos particulares; sin embargo, dadas las complicaciones que se encuentran en la conexión en determinadas zonas, se plantean alternativamente distintos sistemas.



#### 4.3.2.- Mesa de sierra circular

##### Riesgos:

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.).

##### Normas o medidas preventivas:

- Las sierras circulares 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 sierras circulares, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Las máquinas de sierra circular, estarán señalizadas mediante señales de peligro y rótulos con la leyenda PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS.
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - \* Carcasa de cubrición del disco.
  - \* Cuchillo divisor del corte.
  - \* Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - \* Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - \* Interruptor estanco.
  - \* Toma de tierra.
- Al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco se le entregará la presente normativa de actuación.
- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra. En caso afirmativo, avise al Vigilante de Seguridad para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Vigilante de Seguridad para que sea sustituido.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos.
- No retire la protección del disco de corte.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Vigilante de Seguridad para que sea reparada. Desconecte el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado rajado o le falta algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.



- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros.
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga.
- Se prohíbe expresamente dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiarán de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

#### 4.3.3.- Compresor

##### Riesgos:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.

- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

##### Normas o medidas preventivas:

- 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 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 antideslizamientos.
- Las carcasas protectoras de los compresores, 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 sobreponer la línea de limitación.
- Los compresores se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos no inferior a 15 m., (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- La mangueras, estarán siempre en perfectas condiciones de uso ; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El Vigilante de Seguridad, 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 las mangueras mediante racores de presión.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 5 metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

**Elementos de seguridad personal:**

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

**4.3.5.- Planta para machaqueo de áridos****Riesgos:**

- Caída del vehículo al interior (camiones, dumperes, palas cargadoras).
- Caída de personas al interior.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por pérdida del equilibrio, al ser empujado por golpe de las mandíbulas o por la barra de uña.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados del trabajo sometido a fuerte ruido ambiental.
- Los derivados del trabajo realizado bajo altas concentraciones de polvo.
- Pisadas sobre objetos irregulares.
- Proyección de partículas (a los ojos).
- Golpes por proyección de objetos.

**Normas o medidas preventivas:**

- El acceso de vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con balizamiento de 2 m. de altura.
- El final del recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m. de altura que servirá de referencia al conductor del camión para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido.
- El final del recorrido para el vertido quedará constituido por un murete formado por hormigón con el objeto de impedir que los vehículos puedan caer al interior de la tolva.
- El final de recorrido de los camiones (o palas), para el acceso a la tolva será horizontal, al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.

- Entorno a la boca de la tolva, con excepción del lugar dedicado al vertido, se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura bordeada con barandillas sólidas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. Esta plataforma será robusta y sólida hasta el punto de que las barandillas sean buen lugar para anclar el mosquetón de los cinturones de seguridad.
- El pinchado de la roca para permitir su machaqueo, se efectuará siempre desde la plataforma de seguridad entorno de la tolva.
- Los caminos de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos, se mantendrán limpios y sin obstáculos que impidan el paso.
- Los caminos de revisión estarán perfectamente iluminados con una intensidad no inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La instalación eléctrica deberá cumplir las siguientes condiciones:
  - \* Postes aisladores.
  - \* Cuadros eléctricos para la intemperie.
  - \* Mecanismos eléctricos para la intemperie.
  - \* Cableado antihumedad, si se decide aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura y siempre que se pueda, enterrarlo protegido.
  - \* Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretractiles.
  - \* Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.
- Todas las transmisiones por poleas, estarán protegidas antiatrappamientos mediante carcasa de seguridad.
- Todas las carcasa de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Todas las carcasa de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo, será especialista en este tipo de cadenas de trabajo.
- La central de machaqueo de áridos, estará señalizada con la siguiente cartelería y señales:
  - ⇒ Peligro de atrapamiento: rótulo ubicado en los accesos a las tolvas.
  - ⇒ Prohibido el paso a toda persona ajena a la central de machaqueo: rótulo ubicado en todos los accesos.
  - ⇒ Peligro de caída de objetos: señal normalizada ubicada en todos los pases bajo pasarelas, cintas transportadoras, etc.



- ⇒ Peligro electricidad: señal normalizada instalada sobre portezuela de cualquier cuadro eléctrico.
- ⇒ Uso obligatorio del cinturón de seguridad: señal normalizada ubicada en el acceso a la plataforma entorno a una tolva.
- ⇒ Uso obligatorio de casco de seguridad: señal normalizada ubicada en el acceso.
- ⇒ Uso obligatorio de las botas de seguridad: señal normalizada ubicada en el acceso.
- ⇒ "No conectar, hombres trabajando en la machacadora": rótulo ubicado sobre los cuadros eléctricos cuando se realicen reparaciones de cualquier índole.
- ⇒ Las necesarias según el Código de la Circulación, para la normal circulación de vehículos.

- Todas las plataformas de intercomunicación estarán delimitadas mediante barandillas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los pisos de las escaleras, plataformas, pasarelas, etc., serán antideslizantes, en prevención de caídas.
- El Vigilante de Seguridad, revisará las protecciones y señalización de la central de machaqueo diariamente.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Mascarilla de seguridad antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

#### 4.3.6.- Central de hormigonado

Se considera formada por una dragalina, amasadora, tolva de descarga, y un silo de cemento.

#### Riesgos:

- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Caídas al vacío (desde lo alto de los silos, interior o exterior).
- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamiento.

- Aplastamiento por fallo mecánico (caída brusca de la cuba).
- Golpes por el cangillón de la grúa.
- Atropello por el dumper o camiones en maniobras de carga y descarga.
- Los derivados de la inhalación de polvo ambiental.
- Los derivados del fuerte ruido ambiental.

#### Normas o medidas preventivas:

- El acceso a lugares elevados se realizará mediante una escalinata metálica bordeada de barandillas de 90 cm de altura formado por pasamanos, barra intermedia y rodapié, en prevención del riesgo de caídas.
- Todos los accesos a lugares elevados que deban ser resueltos mediante escaleras de pates, quedarán, antes de entrar en servicio, protegidas mediante aros anticaídas.
- El tránsito por escaleras de pates se efectuará provisto de cinturón de seguridad clase A., de doble anclaje.
- Las tolvas a utilizar, estarán dotadas de mecanismos antibóveda de membrana dilatable.
- Las tolvas a utilizar, estarán dotadas de mecanismos antibóveda por cubrición.
- Queda prohibido el montaje de tolvas sin mecanismo antibóveda.
- La apertura manual de las bocas de vaciado de las tolvas, se efectuará mediante accionamiento de una palanca, lo suficientemente larga, como para que la operación no implique riesgos adicionales.
- El acceso a todos los elementos mecánicos (coronas, correas y asimilables) estarán aislados mediante carcasa protectoras que impidan los atrapamientos.
- Las protecciones de elementos mecánicos que deban permitir la visión del buen funcionamiento, se formarán a base de bastidores de angular cerrados con malla metálica.
- Todas las plataformas, de visita, estancia o paso, estarán bordeadas de barandillas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todas las conducciones de áridos (o cemento) estarán conexionadas a los terminales (amasadora, cuba o silo), mediante manguitos flexibles en prevención de ruidos y vibraciones.
- Las cabinas de mandos (dosificadora) serán cerradas, con acristalamiento y dotadas de impulsión filtrada de aire con extractor.

- Los mandos de la central, estarán dotados de un interruptor general de emergencia, que la paralice instantáneamente en caso necesario, mediante desconexión eléctrica.
- El silo de cemento estará dotado en su coronación de un equipo de depuración de aire, en prevención de la formación de nubes de polvo de cemento.
- Las cabinas de mandos de la central de hormigonado estarán insonorizadas.



- Se prohíbe el acceso a la central de hormigonado a todo el personal no autorizado.
- La zona de ubicación de la central de hormigonado quedará cercada y separada del resto de la obra.
- Las ventanas o portezuelas de registro y cata de la calidad del hormigón en fase de amasado, estarán protegidas mediante enclavamiento y llave, con el fin de que al producirse la apertura, el amasado se detenga y con él, desaparezca el riesgo de atrapamiento (o de golpes).
- La central de hormigonado estará dotada de cuadro general eléctrico que contendrá los disyuntores e interruptores magnetotérmicos adecuados al voltaje de suministro.
- Todos los elementos metálicos de la central de hormigonado estarán conectados a tierra.
- Todas las carcasas de los motores eléctricos, si no están dotadas de doble aislamiento, estarán conectadas a tierra.
- Los accesos, escaleras, pasarelas y plataformas serán barridos y después limpiados mediante manguera de agua a presión, al final de cada jornada para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales o de caídas.
- En la central de hormigonado se instalará la siguiente señalización y cartelería :
  - \* Obligación de uso del cinturón de seguridad.
  - \* Uso obligatorio del casco.
  - \* Peligro de caída de personas.
  - \* Peligro de caída de objetos.
  - \* Peligro de contacto con la energía eléctrica.
  - \* Prohibido el paso a toda persona ajena a la central de hormigonado (rótulo).
  - \* Uso obligatorio de mascarilla filtrante.
  - \* Uso obligatorio de gafas antipolvo.
  - \* Uso obligatorio de guantes.
  - \* Uso obligatorio de protección auditiva.
  - \* Peligro por paso de cargas suspendidas (rótulo).
  - \* Dirección obligatoria.
  - \* Prohibido aparcar.
  - \* Peligro entrada y salida de vehículos.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Mascarilla de seguridad antipolvo con filtromecánico recambiable.

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Taponcillos auditivos.

#### 4.3.7.- Camión hormigonera

##### Riesgos:

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída en el interior de una zanja.
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conducto durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

##### Normas o medidas preventivas:

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m. (como norma general) del borde.
- A los conductores de los camiones-hormigonera, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregará la siguiente normativa de seguridad:

- \* Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
- \* Respete las señales de tráfico internas de la obra.
- \* Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad.

**Elementos de seguridad personal:**

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado para la conducción de camiones.

**4.3.8.- Bulldozer****Riesgos:**

- Atropello.
- Deslizamientos incontrolados del tractor.
- Máquinas en marcha fuera de control.
- Vuelco de bulldozer.
- Caída por pendientes.
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

**Normas o medidas preventivas:**

- Se comunicará por escrito a los maquinistas del bulldozer la siguiente normativa de actuación preventiva:
  - \* Para subir o bajar del bulldozer utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

- \* No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros.
- \* Suba o baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- \* No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- \* No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- \* No permita el acceso al bulldozer de personas no autorizadas.
- \* No trabaje con el bulldozer en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repase las deficiencias primero, luego, reanude el trabajo.
- \* Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- \* No guarde combustible ni trapos grasiéntos sobre el bulldozer.
- \* No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- \* Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilice además gafas antiproyecciones.
- \* Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en fríos para evitar quemaduras.
- \* Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- \* Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido por guantes impermeables, es corrosivo.
- \* Si desea manipular en el sistema eléctrico del bulldozer, desconecte el motor y extraiga primero la llave del contacto.
- \* Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que 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 las ruedas.
- \* Si debe arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos producen gases inflamables.
- \* Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su bulldozer.



- \* Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
  - \* Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente.
  - \* No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
  - \* Para evitar accidentes, las operaciones de control del funcionamiento de los mandos, hágalas con marchas sumamente lentas.
  - \* Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este), y la máquina.
  - \* Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barizales excesivos.
  - \* No se admitirán bulldózer desprovistos de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos).
  - \* Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de bulldozer a utilizar.
  - \* Las cabinas antivuelco montadas sobre os bulldózeres 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.
  - \* Los bulldózeres estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
  - \* Se prohíbe 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.
  - \* Los bulldózeres, 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 y cadenas, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
  - \* Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
  - \* Los bulldózeres estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.
  - \* Se prohíbe estacionar los bulldózeres a menos de tres metros (como norma general), del borde de los taludes.
  - \* Se prohíbe realizar trabajos 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.
  - \* Como norma general, se prohíbe la utilización de los bulldózeres en las zonas con pendientes en torno al 50%.
  - \* En pendiente no se debe cambiar de velocidad durante la marcha, pues si el vehículo se queda en punto muerto, se puede provocar el embalamiento de los rodillos.
  - \* El estacionamiento se realizará en una zona dedicada a tal fin y que estará situada fuera del ámbito de la obra y sin obstaculizar el tráfico de la vía.
- 
- En prevención de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m. (como norma general) del borde.
  - Antes del inicio de trabajos con los bulldózeres, al pie de los taludes ya construidos, 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.

#### Elementos de seguridad personal:

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de toma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes.
- Botas impermeables.
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.



#### 4.3.9.- Pala cargadora

##### Riesgos:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de la pala por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

##### Normas o medidas preventivas:

- A los maquinistas de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- 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.

- 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 guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo solo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que 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 en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión.
- 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 palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- 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 estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras que 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 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 cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras 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.

- 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.
- En toda pala deberá existir un botiquín de primeros auxilios.
- No se subirán o bajarán rampas con pendientes mayores a las recomendadas por el fabricante.
- Cuando la máquina finalice el trabajo, la batería quedará descargada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto quitada.
- El estacionamiento se realizará en una zona dedicada a tal fin y que estará situada fuera del ámbito de la obra y sin obstaculizar el tráfico de la vía.

#### Elementos de seguridad personal:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de toma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Calzado para conducción.

#### 4.3.10.- Retroexcavadora

##### Riesgos:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco de la máquina.



- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones atrapados en el interior de las zanjas.

#### Normas o medidas preventivas:

- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras la siguiente normativa de actuación preventiva.
- Para subir o bajar de la retro, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso de la retro a personas no autorizadas.
- No trabaje con la retro en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasiertos en la retro pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.

- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además fagas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes, es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que 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 las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el llenado del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprueba que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la retro del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este) y la máquina.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajo so la permanencia de persona.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retro a utilizar.



- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Las retroexcavadoras cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retro con el motor en marca, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retro sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retro.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la retro utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes o anillos que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíben expresamente el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíben utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc. en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, 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 estacionar la retro a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retro. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- 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 una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Deberá llevar en la cabina un botiquín de primeros auxilios.
- El estacionamiento se realizará en una zona dedicada a tal fin y que estará situada fuera del ámbito de la obra y sin obstaculizar el tráfico de la vía.

#### Elementos de seguridad personal:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes.
- Botas impermeables.
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C.
- Polainas de cuero.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.

#### 4.3.11.- Rodillo vibrante autopropulsado

##### Riesgos:

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.



- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

**Normas o medidas preventivas:**

- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva.
  - \* 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.
  - \* No acceda a la máquina encaramándose por lo rodillos.
  - \* No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
  - \* No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
  - \* No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
  - \* No trabaje con la compactadora en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo.
  - \* 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 maquina.
  - \* 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 electrólito (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables, el líquido es corrosivo.
  - \* Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto.
  - \* 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.
- \* Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.
- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquinas por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras 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, o relojes, por que pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Los rodillos vibrantes estarán dotados de luces de marcha a delante y de 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.
- El estacionamiento se realizará en una zona dedicada a tal fin y que estará situada fuera del ámbito de la obra y sin obstaculizar el tráfico de la vía.

**Elementos de seguridad personal:**

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatas para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero.



- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

#### 4.3.12.- Camión Dumper

Riesgos:

- Atropello de personas.
- Vuelco.
- Colisión.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Quemaduras.
- Golpes por la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

- \* Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester.
- \* No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes.
- \* Suba y baje asiéndose a los asideros de forma frontal.
- \* No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
- \* No trate de realizar ajustes con los motores en marcha.
- \* No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo.
- \* No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
- \* Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- \* No guarde combustibles ni trapos grasiéntos sobre el camión dumper.
- \* En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- \* Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- \* No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible.
- \* No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de P.V.C.
- \* Si debe manipular el electrolito del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- \* No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- \* Si debe arrancar el motor mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables.
- \* Vigile la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- \* En el rellenado de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- \* Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Normas o medidas preventivas:

- Los camiones dumper estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
  - \* Faros de marcha hacia adelante.
  - \* Faros de marcha de retroceso.
  - \* Intermitentes de aviso de giro.
  - \* Pilotos de posición delanteros y traseros.
  - \* Servofrenos.
  - \* Frenos de manos.
  - \* Bocina automática de marcha retroceso.
  - \* Cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva.



- \* Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, intodúzcase en terreno blando.
  - \* Antes de acceder a la cabina dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra.
  - \* Evite el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
  - \* Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas. Además no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- 
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 metros (como norma general) de los camiones dumper.
  - Los camiones dumper en estación, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
  - La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
  - Se prohíbe expresamente, cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
  - Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
  - Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 metros (como norma general), del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
  - Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 metros (como norma general), de los lugares de vertido de los dumperes.
  - Se instalará un panel ubicado a 15 metros (como norma general) del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda: NO PASE, ZONA DE RIESGO, LOS CONDUCTORES PUEDE QUE NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA.
  - Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello es necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
  - Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha atrás, pues, de lo contrario, podría volcar.

- El estacionamiento se realizará en una zona dedicada a tal fin y que estará situada fuera del ámbito de la obra y sin obstaculizar el tráfico de la vía.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Mandil impermeable.

#### 4.3.13.- Extendedora de productos bituminosos

##### Riesgos:

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

##### Normas o medidas preventivas:

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido 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.
- Los bordes laterales de la extendedora, 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.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales :
  - ⇒ Peligro substancias calientes.
  - ⇒ Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Sombrero de paja, o asimilable, para protección solar.
- Botas de media caña, impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.

#### 4.3.14.- Grúa autopropulsada

##### Riesgos:

- Vuelco de la grúa
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras.

##### Normas o medidas preventivas:

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.

- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- En el portón de acceso a la obra, se le hará entrega al conductos de la grúa autopropulsada de la siguiente normativa de seguridad:
  - \* Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía.
  - \* Respete las señales de tráfico interno.
  - \* Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad.
  - \* Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.
- El Vigilante de Seguridad comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Si esta máquina se emplea para el montaje de prefabricados o asimilables, extremar las precauciones en caso de régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se vallará el entorno de la grúa autopropulsada en estación, a la distancia más alejada posible en prevención de daños a terceros.
- Se instalarán señales de "peligro obras", balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.
- Al personal encargado del manejo de la grúa autopropulsada, se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.
  - \* Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.



- \* Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- \* No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- \* suba y baje la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- \* No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- \* Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- \* No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- \* Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- \* Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- \* No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consiente que nadie se cuelgue del gancho.
- \* Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- \* No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- \* Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- \* No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- \* Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- \* 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 abandones la máquina con una carga suspendida.
- \* No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- \* Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- \* Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- \* Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- \* No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- \* No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobo defectuosos o dañados.
- \* Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobo posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- \* Utilice siempre las prensas de protección que se le indiquen en la obra.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Zapatos para conducción viaria.

### 4.4.- RIESGOS, NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL, PARA CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA.

#### 4.4.2.- Movimiento de tierras

##### 4.4.2.1.- Terraplenado

En la formación de terraplenes, son de aplicación todos los riesgos, normas o medidas de seguridad y elementos de protección necesarios, de aquella maquinaria utilizada al efecto (bulldozer, camiones, dumpers, palas cargadoras, rodillos, motoniveladoras, mototraillas y compactadoras).

En grandes movimientos de tierra, es habitual, que en el tajo esté la máquina en solitario durante los períodos de entrecargas; puesto que no siempre hay un servicio de camiones continuo. Los períodos de trabajo en solitario no son deseables desde la óptica de prevención.

##### RIESGOS:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Proyecciones.



- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Desplomes de árboles sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

#### NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las máquinas para los movimientos de tierras, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- El personal cualificado, redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Si se produjese un contacto entre líneas eléctricas y la maquinaria, con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se 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 (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos 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 parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m. de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

#### ELEMENTOS DE SEGURIDAD PERSONAL:

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero (conducción).
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Ropa de trabajo.



- Traje para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado para la conducción de vehículos.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### 4.4.2.2.- Relleno de tierras

##### RIESGOS:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos.
- Atropello.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.

##### NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regará periódicamente para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

##### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

#### 4.4.2.3.- Excavaciones a cielo abierto (desmontes)

Todas las excavaciones se pueden realizar por medios mecánicos normales. Los materiales se consideran suficientemente estables, siendo el talud normal de los desmontes de 1H:1V.

##### Riesgos:

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras y/o roca por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos, líneas férreas, usos de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caída de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).



- Problemas de circulación interna (embarramientos) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes, carreteras, caminos, etc.).
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Interferencias con conducciones enterradas

**Normas o medidas preventivas:**

- Inspección del terreno para detectar posibles grietas o movimientos del mismo.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de 1 m. la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m. del borde de excavación, para evitar sobrecargas y vuelcos.
- Se eliminarán todos los bordes del frente de excavación que puedan resultar peligrosos.
- El frente será inspeccionado por el encargado, al inicio o final, para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de nuevas tareas.
- El saneo de tierras se realizará sujetos con cinturón a un punto fijo seguro.
- Señal con una línea blanca a distancia mínima de 2 m. del borde de excavación.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán con una barandilla de 90 cm de altura, listón y rodapié, a dos metros de distancia.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación, se realizará con cinturón de seguridad.
- Eliminar los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte del terreno.
- Entibar los siguientes taludes:

TALUD	TIPO DE TERRENO
1/1	Terrenos movedizos, desmoronables
1/2	Terrenos blandos pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

- Circulación máxima a 3 m. del borde del talud para vehículos.
- Deben realizarse dos accesos a la explanación: uno para personas y otro para maquinaria. En caso contrario el acceso peatonal debe ir protegido con barandilla.
- No debe trabajarse nunca por delante de la máquina, dentro del radio de alcance del brazo.

**Elementos de seguridad personal:**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables bajo lluvia.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón antivibratorio, para conductores de maquinaria de movimiento de tierras.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.

**4.4.2.4.- Excavación de pozos**

**Descripción general de los pozos a realizar**

No hay actuación prevista en pozos de registro, por lo que no es previsible que se produzcan riesgos inherentes a la excavación en pozos, no obstante se incluyen en este apartado por si hubiera necesidad de ello en el transcurso de las obras.

**Riesgos:**

- Caídas de objetos.
- Caídas del personal al entrar y salir.
- Caídas del personal al caminar en las proximidades de un pozo.
- Inundación.

**Normas o medidas preventivas:**

- Para los pozos de más de 2m. de profundidad, el acceso y salida de éstos se realizará mediante escalera sólida anclada en la parte superior del pozo. La escalera sobrepondrá 1 m. el borde del pozo, y estará amarrada firmemente al borde superior.
- Quedan prohibidos los acopios en un radio de 2m. alrededor de la boca del pozo.
- Cuando la profundidad del pozo sea superior a 2 m. se entibiará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Cuando la profundidad del pozo sea superior a 2 m. se rodeará la boca con barandilla de 90 cm. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapié, colocada a una distancia de 2 m. del borde del pozo.



- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión, en el interior del pozo para prevenir intoxicaciones.
- La desentibación se realizará en sentido contrario al que se procede en la entibación, siendo realizada y vigilada por personal especialista.
- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos, con mayor interés al comienzo de la jornada, y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gunitado.
- Debido a la presencia de arcilla en el terreno, se tendrá especial cuidado a los períodos siguientes a la lluvia.
- La iluminación, si es precisa, será eléctrica mediante portalámparas estancos de seguridad, alimentados con transformadores de 24 V, si el lugar es húmedo.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Casco de polietileno con protectores auditivos, si se usan martillos neumáticos.
- Máscara antipolvo de filtro recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guante de cuero.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas de seguridad (puntera reforzada y suelas antideslizantes).
- Botas de goma de seguridad.
- Trajes de ambientes húmedos.

#### 4.4.2.5.- Excavación de zanjas o de trincheras

Las zanjas o trincheras previstas se realizan principalmente en la ejecución de las obras de drenaje transversal y redes de servicios. Debido a las características de las obras, este es uno de los apartados a los que se prestará la máxima atención.

#### Riesgos:

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Interferencias por conducciones enterradas.

- Inundación.
- Golpes y caídas por objetos.

#### Normas o medidas preventivas:

- Acceso y salida de la zanja mediante escalera sólida, anclada arriba de la zanja, con 1 m. sobresaliendo de la superficie del borde de ésta.
- Los acopios de material a menos de 2 m. del borde de la zanja quedan prohibidos.
- Para profundidad superior a 2 m. la zanja se entibará, biselando a 45º los bordes superiores de la zanja.
- Si la profundidad es mayor de 2 m. y la zanja permanece abierta se dispondrá de barandilla de protección a 2 m. del borde. La altura será de 90 cm de barandilla.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que caigan en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m. del borde superior del corte.
- Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palistros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.
- 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 mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.
- 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.
- 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.
- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas en esta obra conocerá los riesgos a los que pueda estar sometido.



- Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc. transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con usos de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se revisarán las posibles entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.
- El encargado o capataz inspeccionará las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuando la garantía de estabilidad sea dudosa. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, se reforzará, apuntalará, etc. la entibación.
- La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 3 m., para vehículos ligeros, y a 4 m., para pesados, del borde de la excavación.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de una zanja recién abierta, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.
- Los productos de la excavación que no se lleven al vertedero, se colocarán a una distancia del borde de la zanja mayor a la mitad de la profundidad de ésta, y como mínimo a 2 m., salvo en el caso de excavaciones en terrenos arenosos, en que esa distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.
- Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelación o congelación del agua del terreno.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Si a los taludes de la excavación no es posible darles su pendiente natural, los laterales de las zanjas se entibarán.
- Si las condiciones del terreno no permiten la permanencia de personas dentro de la zanja, se hará el entibado desde fuera de la zanja.
- No se utilizarán las entibaciones para el ascenso y descenso de los operarios.
- Las máquinas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento, o en su defecto, estarán provistas de interruptores diferenciales, asociados a sus correspondientes puestas a tierra.
- Se utilizará alumbrado portátil alimentado con tensión de seguridad (24 voltios), con portalámparas estancos, dotados de mango aislante y rejilla protectora.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad (clases A, B o C).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Protectores auditivos.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.

#### 4.4.2.6.- Excavación mediante procedimientos neumáticos

Aunque todos los desmontes y excavaciones contemplados en el proyecto se ejecutan por medios mecánicos (ripper, retroexcavadora, etc.), existen ciertas unidades de obra (demoliciones de ODT existentes, ampliación de estructuras, etc.) en donde se emplea la excavación por medios neumáticos.

#### Riesgos:

- Caída de personas y de objetos a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes o proyecciones.
- Lesiones por rotura de las barras o punteros del taladro.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Lesiones por rotura de las mangueras.
- Lesiones por trabajos expuestos al ruido elevado.
- Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones.

#### Normas o medidas preventivas:

- Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno.
- Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m. en evitación de riesgos innecesarios.
- Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.



- Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos (esta prevención no excluye la protección de vías respiratorias).
- El personal que utilice los martillos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable.
- Guantes de cuero almohadillados.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Botas y guantes aislantes de la electricidad para trabajos con sospecha de encontrar cables eléctricos enterrados.
- Cinturón y muñequeras antivibratorias.
- Polainas de cuero.

#### 4.4.2.7.- Voladuras.

Aunque o se considera que la totalidad de la obras podrá realizarse con medios de excavación convencionales y con ripper o martillo hidráulico en las zonas de roca, en caso de que la Dirección Facultativa así lo aprobara se realizarán excavaciones mediante explosivos. Estas labores se atendrán a lo indicado en el Anexo 1 a esta Memoria.

#### 4.4.3.5.- Hormigonado

El hormigonado se realizará sobre los encofrados (de madera o metálicos) que contienen las armaduras dispuestas para los elementos de hormigón armado.

El hormigonado se divide en los siguientes apartados para su mayor compresión:

- a) Riesgos (en sí comunes a todas las actuaciones).
- b) Medidas preventivas durante el vertido del hormigón:
  - Vertido directo por canaleta.
  - Vertido por cubo o cangilón.
  - Bombeo del hormigón.
- c) Medidas preventivas para el vertido, durante:
  - El hormigonado de cimientos.
  - El hormigonado de muros.

#### 4.4.3.5.1.- Riesgos

- Caída de personas u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- 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 ambiental.



- Electrocución. Contactos eléctricos.

#### 5.3.5.2.- Normas o medidas preventivas durante el vertido de hormigón

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 hormigonera 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 cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán “puntos de permanencia” seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

Vertido mediante cubo o cangilón:

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o “cuerda de banderolas” las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirla directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido 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 de 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 se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y 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 tapones internos de hormigón. Se procurará 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 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.

#### 4.4.3.5.3.- Normas o medidas preventivas en hormigonado de elementos

Hormigonado de cimientos (zapatas, zanjas y riostras):

- Se debe tener presente que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.
- Se deben prever tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.
- Se deben prever tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se debe revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado se debe revisar 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 las 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 normal general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón (dumper, 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 tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

#### Hormigonado de muros:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se 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 (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado", por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado se 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 (3 tablones mínimo).
- Sustentación: jaulones sobre el encofrado.
- Barandilla: 90 cm de alta con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- 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 (dumper, 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.
- Se debe tener en cuenta que son de aplicación las normas que se dan para la unidad de Movimiento de tierras.

#### 4.4.3.5.4.- Prendas de protección personal para manipulación de hormigones

- Casco de polietileno (preferible con barboquejo).
- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Guantes de seguridad clases A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

#### 4.4.3.6.- Operaciones de soldadura

En diversas fases de la obra, serán frecuentes operaciones de soldadura (barandillas, etc.) debido a las características de la misma, el tipo de soldadura a emplear será oxiacetilénica.

#### Riesgos:

- Caídas desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.



- Explosión
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.

**Normas o medidas preventivas:**

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones: Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora. No se mezclarán botellas de gases distintos. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente, con ventilación constante y directa.
- El Vigilante de Seguridad, controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno y de gases licuados.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- El Vigilante de Seguridad, controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión, en el interior de un recipiente, lleno de agua.

**Elementos de seguridad personal:**

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.

- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad

**4.4.3.7.- Elementos prefabricados**

Respecto a los elementos prefabricados son de aplicación los siguientes riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal.

**Riesgos:**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

**Normas o 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 los 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, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva.
- Bajo el encerchado a realizar 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 telescopico hidráulico (jirafas), dependiendo únicamente de la accesibilidad del entorno al tren de rodadura de la jirafa.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de transito 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 descargará 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 giro. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o pendulo de la pieza en movimiento.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno (preferible con barboquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de Trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 4.4.4.- Afirmado y reposición de caminos

##### 4.4.4.1.- Central de fabricación de mezclas bituminosas en caliente

En este caso los riesgos, normas o medidas preventivas y los elementos de seguridad personal, serán los derivados del manejo y conservación de la maquinaria de que consta dicha central (silos de almacenamiento, dosificadores, cintas transportadoras, secadores, mezcladores, etc.). A continuación se dan las prescripciones generales en el empleo de toda esta maquinaria.

#### Riesgos:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas al vacío (desde lo alto de silos, interior o exterior).
- Atrapamientos en los diversos tambores de arrastre.
- Aplastamiento por fallos mecánicos de la maquinaria (caída de silos, cubas, etc.)
- Atropellos por los camiones en maniobras de carga y descarga.
- Inhalación de polvo ambiental.
- Ruidos.
- Caídas desde las cintas, en operaciones de revisión y mantenimiento.
- Caídas de objetos desde las cintas.
- Contactos con energía eléctrica.
- Los derivados del trabajo con elementos metálicos a altas temperaturas.
- Enterramientos del personal, derivados de fallos en el sistema de vaciado de tolvas y silos.

#### Normas o medidas preventivas:

- Los accesos a lugares elevados deberán de hacerse mediante escalinata metálica bordeada de barandillas de 90 cm. de altura, formado por pasamanos, barra intermedia y rodapié, para prevención de caídas.
- Los accesos a lugares elevados se realizarán mediante escalera de pates, rodeadas de aros anticaída.
- El tránsito por escalera de pates se realizará provisto de cinturón de seguridad de clase A, de doble anclaje.
- Todas las tolvas a instalar en esta central de fabricación de mezclas en caliente han de estar dotadas con mecanismos antibóveda.
- Todos los accesos a elementos mecánicos han de estar aislados mediante carcasa protectoras que impidan atrapamientos.



- Todas las plataformas de visita, estancia o paso han de estar bordeadas de barandillas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todas las conducciones de áridos estarán conexionadas a los terminales mediante manguitos flexibles, en prevención de ruidos y vibraciones.
- Las cabinas de mando estarán cerradas y dotadas de un sistema de ventilación.
- Las tolvas con materiales que puedan producir polvo, estarán dotadas en su coronación de un equipo de depuración del aire.
- Todos los elementos metálicos de la central estarán conectados a tierra en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cintas transportadoras a instalar en obra estarán dotadas de:
  - a) Pasillo lateral de 60 cm de ancho.
  - b) Barandilla de protección del pasillo de 90 cm. de altura.
  - c) Pletina de inmovilización superior.

- Las cintas transportadoras deben dotarse de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales, en prevención del riesgo de caída de objetos.
- Los pasos autorizados bajo cintas transportadoras estarán protegidos mediante bandeja de recogida de material desprendido.
- El terreno circundante a las cintas transportadoras se acotará mediante banderolas.
- En la central de fabricación de MBC se instalará la siguiente señalización y cartelería:

#### A) SEGURIDAD

- Obligación de uso del cinturón de seguridad.
- Uso obligatorio del casco.
- Peligro de caída de personas.
- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de contacto con la energía eléctrica.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la central.
- Uso obligatorio de mascarilla filtrante.
- Uso obligatorio de gafas antipolvo.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio de protección auditiva.
- Peligro por paso de cargas suspendidas (rótulo).

#### B) CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

- Dirección obligatoria.

- Prohibido aparcar.
- Peligro entrada y salida de vehículos.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno, preferible con barboquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Tapones auditivos.
- Guantes de goma o de PVC (engrases, limpiezas, lubricación).
- Gafas de seguridad antipolvo (revisiones en marcha, observación de buen funcionamiento, trabajos bajo régimen de viento).
- Mascarilla de seguridad antipolvo, con filtro mecánico recambiable.
- Mandil impermeable (labores de mantenimiento).
- Manguitos impermeables (labores de mantenimiento).
- Botas de seguridad.

#### 4.4.4.2.- Transporte

El transporte de la MBC desde la central al lugar de colocación se realizará mediante camiones. En este caso son de aplicación los siguientes riesgos, normas o medidas de prevención y elementos de seguridad personal:

#### Riesgos:

- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes o de taludes).
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

#### Normas o medidas preventivas:

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará de modo que no se produzcan interferencias.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en obra para tal efecto.



- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad. El grave accidente de rotura de calcáneos suele producirse por saltar desde la caja, o carga de los camiones, al suelo.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad clase A o C.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).

#### 4.4.4.3.- Extensión y compactación

Son de aplicación las normas y recomendaciones propias de los trabajos con máquinas extendedoras y compactadoras.

#### Riesgos:

- Caídas del personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel.
- Los derivados del trabajo a altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor).
- Introducción de vapores de betún asfáltico.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

- Atropello durante el acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

#### Normas o medidas preventivas:

- No se permiten personas sobre la extendedora en marcha que no sea el conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido, se dirigen por especialista.
- Para evitar el atrapamiento y atropello durante las operaciones de llenado de tolva, los operarios permanecerán en la cuneta por delante de la máquina.
- Las plataformas para seguimiento y ayuda al extendido ha de estar protegidas por barandillas tubulares.
- Se prohíbe durante el extendido, el acceso a la regla vibrante.
- Se señalizará el peligro de altas temperaturas.
- Se prohíbe la permanencia de personal operario a menos de 10 m. por delante de las máquinas compactadoras.

#### Elementos de seguridad personal:

- Casco de polietileno.
- Sombrero de paja para protección solar.
- Botas de media caña, impermeables.
- Guantes, mandil y polainas impermeables.

#### 4.4.5.- Reposición de servicios

En este tipo de obras, el principal peligro viene dado por la excavación y relleno de zanjas, que ya ha sido comentado anteriormente, por lo que son de aplicación el conjunto de prescripciones dadas para las mismas en el Movimiento de tierras. A continuación se detallan algunos riesgo específicos de cada tipo de obra.

#### 1.- Acequias o riegos

En la reposición de acequias se contemplan dos tipos de elementos : los prefabricados y los hormigonados "in situ". Respecto de los hormigonados "in situ" son de aplicación todas las prescripciones dadas en el anterior apartado de Hormigonado.

Respecto a los elementos prefabricados son de aplicación los siguientes riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal.

#### Riesgos:



- Golpes a las personas por el transporte en suspensión.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

**Normas o 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 los 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, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva.
- Bajo el encerchado a realizar 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 telescopico hidráulico (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 caídas por oscilación o pendulo de la pieza en movimiento.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

**Elementos de seguridad personal:**

- Casco de polietileno (preferible con barboquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de Trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

**2.- Conducciones**

Para la excavación de zanjas e instalación de tuberías de reposición de líneas eléctricas, fibra óptica, etc. son de aplicación el conjunto de prescripciones dadas para las excavaciones de zanjas o trincheras en el Movimiento de tierras.

**2.a).- Líneas eléctricas subterráneas**

Aunque no se ha considerado necesaria la reposición de ningún servicio, existen líneas eléctricas y telefónicas, tanto aéreas como subterráneas que pueden provocar accidentes. Por ello:

En líneas subterráneas, se marcará sobre el terreno el trazado exacto de la línea, antes de iniciar la excavación.



En caso de encontrarse con una conducción no prevista, se suspenderán los trabajos con excavadoras próximos a la línea, y se comunicará su presencia a la Dirección Facultativa y a la Compañía con el fin de acordar las medidas de seguridad a adoptar para proseguir los trabajos.

No se tocará o alterará la posición de los cables.

Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.

Utilizar señalización indicativa del riesgo.

En caso de deterioro, impedir el acceso e informar a la Compañía Suministradora.

En caso de contacto con la línea subterránea se seguirán las normas y recomendaciones indicadas para líneas aéreas.

#### 2.b).- Líneas aéreas eléctricas (B.T.) y telefónicas

Los maquinistas deberán extremar las precauciones para evitar tocar las mismas con algún elemento de la máquina.

No obstante, por tratarse algunas de líneas en tensión, se tendrá presente lo especificado en el apartado de instalaciones eléctricas.

#### 4.4.6.- Señalización, recubrimiento vegetal y remates

La señalización vertical está constituida por elementos metálicos colocados sobre bases de hormigón. Por tanto son aplicables, los riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal, reflejados en el apartado de Hormigonado y en el apartado de elementos prefabricados dentro del capítulo de Reposición de servicios.

Respecto a los bordillos igualmente son aplicables todas las prescripciones dadas en el manejo, transporte y colocación de elementos prefabricados.

La barrera de seguridad se coloca mediante tornillos adosada a fustes metálicos hincados por medios mecánicos.

El manejo de la máquina debe realizarse por personal experto y debe tener protegidos todos sus mecanismos para evitar atrapamientos.

Dentro del recubrimiento vegetal serán de aplicación las prescripciones dadas en el relleno de tierras.

En cuanto a la señalización horizontal son aplicables todas las prescripciones propias del manejo de los productos destinados para pintura, como son las siguientes:

#### Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con substancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.

#### Normas o medidas preventivas:

- Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados, manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en los lugares en los que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones durante los trabajos de pintura de señalización.

**Elementos de seguridad personal:**

- Casco de polietileno
- Guantes de PVC largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

**4.4.7.- Instalaciones eléctricas. Iluminación****Riesgos:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante las operaciones de calentamiento del "macarrón protector".
- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

**Normas o medidas preventivas:****a) Generales**

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexiónado de cables a los cuadros de suministro eléctricos de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Se prohíbe en general la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

**b) Cables**

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgos, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.



- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangas, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será 50 cm ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangas siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes entre manguera se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangas de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.
- Las mangas de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangas de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorrectráciles.

#### c) Interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

#### d) Cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave) según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- Los cuadros eléctricos, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### e) Tomas de energía

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

#### f) Protección de los circuitos.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades : 300 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

#### g) Tomas de tierra

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.



- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

#### h) Instalación de alumbrado

- El alumbrado nocturno (o no) de la obra, cumplirá las especificaciones de las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma :  
Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles o fijas, para iluminación de tajos húmedos, se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### i) Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación.
- Se prohíbe expresamente que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos d3 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc). Hay que utilizar "piezas fusibles normalizadas" adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcchas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.

#### j) Líneas eléctricas aéreas

La distancia de seguridad mínima varía en función de la tensión de la línea, y deberá respetarse en la situación más desfavorable, en función de las operaciones a realizar en sus inmediaciones y de la maquinaria a emplear, de la velocidad y dirección del viento, y del aumento de la temperatura ya que dilata los conductores.



El valor de la tensión eléctrica no puede ser determinada por el simple examen de una línea aérea o de sus partes: se consultará a la Compañía Suministradora, y ésta deberá manifestar por escrito la información solicitada.

Para líneas de alta tensión (superior a 1000 V, según el R.A.T.), esta distancia no podrá ser inferior a 5 m. Para líneas de baja tensión (inferior a 1000 V en corriente alterna y 1500 V en continua, según el R.E.B.T.), la distancia mínima será de 1 m. desde las extremidades del cuerpo humano o elementos conductores hasta la línea.

En el caso de no poder garantizar la distancia de seguridad, se solicitará a la Compañía Suministradora con la suficiente antelación, proceder al descargo, al desvío o a la elevación de la línea.

Una vez realizado el corte de tensión, y antes del inicio de los trabajos, un técnico competente deberá verificar la ausencia de tensión.

La altura de paso máxima bajo líneas eléctricas aéreas debe delimitarse con barreras de protección a ambos lados de la línea.

La altura de paso máxima deberá indicarse en paneles fijados a la barrera de protección.

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueo de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias de seguridad.

Todas las personas que intervienen en la ejecución de la obra deben ser informadas de los riesgos existentes en los trabajos próximos a líneas aéreas y medidas a adoptar para eliminarlos y qué se debe hacer en caso de contacto.

No se debe tocar a la persona en contacto con la línea, a no ser que se trate de una línea de baja tensión. En éste último caso se intentará separar a la víctima mediante elementos aislantes, sin tocarla directamente.

En líneas de alta tensión se avisará rápidamente a la Compañía para que interrumpa el suministro.

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe la ausencia de tensión.

Si hay personas en las proximidades de la línea caída, deberán permanecer inmóviles o salir de la zona a pequeños pasos. No deberán tocar la línea caída.

El contacto con la línea eléctrica no provoca, generalmente, el disparo de los dispositivos de corte de corriente y si así ocurre, la tensión será restablecida automáticamente en un período muy corto. Por ello, en caso de contacto, se avisará inmediatamente a la Compañía.

El maquinista observará las siguientes normas:

- A. Conservará la calma incluso si los neumáticos empiezan a arder.
- B. Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- C. Intentará retirar la máquina de la zona de contacto con la línea y situarla fuera del área peligrosa.
- D. Advertirá a las personas que allí se encuentren para que no toquen la máquina.
- E. No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. En caso contrario, el conductor puede electrocutarse ya que entra en el circuito línea-máquina-suelo.
- F. Si es imposible separar la máquina, y en caso de absoluta necesidad, el conductor saltará lo más lejos posible desde la cabina, sin tocar la máquina.

Estas recomendaciones se entregarán por escrito con acuse de recibo a los maquinistas.

Si hay personas en las proximidades de la máquina, deberán permanecer inmóviles o salir de la zona a pequeños pasos. No deberán tocar la máquina.

#### Elementos de seguridad personal:

- Cascos de polietileno par riesgos eléctricos.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Plantillas anticlavos.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Letreros de "No conectar, hombres trabajando en la red".



#### 4.5.- FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Elegiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorristismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### 4.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

##### Botiquines

Se dispondrá de dos botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En la oficina administrativa de obra, o en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo, existirá un botiquín, perfectamente señalizado y cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquete.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuilla.
- Hervidor.
- Agujas para inyectables.
- Termómetro clínico.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas.

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

##### Asistencia a los accidentados

Se deberá informar a los trabajadores de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

##### Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de doce meses.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, sino proviene de la red de abastecimiento de la población.

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

#### 5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

De las modificaciones del entorno que la obra produce, se derivan riesgos que pueden producir daños a tercera personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación de vehículos, apertura de zanjas, etc.

Entre los riesgos, cabe destacar las caídas a distinto o al mismo nivel, atropellos, golpes con o por caída de objetos y materiales.

Se considera zona de trabajo, todo el espacio por donde se desenvuelven máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro a una franja de cinco metros alrededor de la del trabajo.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.



Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios, con vallas metálicas, y en la zona de peligro con cintas de balizamiento reflectante.

Si alguna zona pudiera ser afectada por proyecciones de piedra como consecuencia de los trabajos inherentes a la obra, se establecerán medidas de interrupción de tránsito y se dispondrán las oportunas protecciones.

#### Seguridad Vial.

Para evitar posibles accidentes a terceros se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad, en la carretera, a las distancias reglamentarias.

Será preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo, con la consiguiente demora para la misma. Los efectos de esta ordenación deberán analizarse por si fuera más conveniente implantar otra, como por ejemplo un desvío provisional. Normalmente no será necesario establecer carriles provisionales balizados, ni siquiera para los vehículos cuyo carril sea el afectado por la obras.

Para cada sentido de circulación, habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18), complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total.
- Prohibición de adelantamiento (TR-305).

Deberá tenerse en cuenta, sobre todo con intensidades elevadas de circulación, la progresión hacia atrás de la cola formada por los vehículos detenidos, cuya longitud puede rebasar incluso la señal TP-18 y alcanzar zonas de visibilidad restringida, con el consiguiente peligro de accidentes por alcance. Donde se considere necesario en función de la visibilidad disponible y de la intensidad y velocidad previsible de la circulación:

- Deberá reajustarse la posición de la señal TP-18 o aumentar su número para tener en cuenta la presencia de cola.
- De día, deberá disponerse por cada lado un agente, con chaleco luminiscente, provisto de una señal TM-1, quien deberá moverse en correspondencia con el final de la cola, para advertir de su presencia.
- De noche, deberá avisarse la presencia de los semáforos (TL-1) mediante señales TP-3 provistas de luces destelleantes (TL-2, TL-3 ó TL-4).

Cuando se cierre un carril a la circulación se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre del carril con el eje de la vía no sea menor de  $VL(Km/h)$  la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre de carril.

La desviación de un carril a otro provisional, generalmente paralelo a aquél, deberá realizarse de manera que los radios de las curvas en S que resulten, iguales para ambas y con los acuerdos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos prescritos por la Instrucción de Trazado 3.1-IC para la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a todo lo largo de la desviación.

Cuando, después del cierre de un carril, se desvíe la circulación concentrada sobre él o los contiguos, a uno o varios carriles provisionales, antes de la citada desviación deberá mantenerse un tramo de características constantes de longitud no inferior a  $VL/0,8$ , de forma análoga a lo expuesto para la convergencia.

Si durante las obras es necesaria la circulación por carriles a distinto nivel se colocará la señal TP-30, así como el balizamiento correspondiente para señalizar el escalón.

El aparcamiento de la maquinaria se situará fuera del ámbito de la obra y sin obstaculizar el tráfico de la vía.

El traslado de la maquinaria a emplear en las obras, siempre que el trayecto supere una longitud mayor de 1 km, se realizará mediante plataforma articulada (góndola). En caso contrario se podrá circular por la vía con la señalización correspondiente a la circulación de este vehículo especial, es decir, en carreteras irá acompañado por dos vehículos piloto con luz giratoria o intermitente omnidireccional en la parte superior y banderolas rojas en los laterales. Uno de ellos irá en la parte anterior y otro en la posterior del sentido de circulación. En caso de autovías o autopistas sólo será necesario el vehículo piloto de la parte posterior.

La circulación se realizará lo más cerca posible del borde derecho de la calzada, manteniendo una separación mínima de 50 metros con el vehículo que le preceda, permitiendo y facilitando su adelantamiento a los vehículos de marcha más rápida, deteniéndose si es preciso hacerlo para facilitar realizar la maniobra y sin obligar, en ningún caso, a otros vehículos a realizar maniobras bruscas de cambio de velocidad o de dirección.



## 6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

De acuerdo con la legislación vigente, al ser el número de obreros igual o superior a 20 por un periodo mayor de 15 días, se dispondrá en obra de vestuarios, servicios higiénicos, comedor y botiquín de primeros auxilios debidamente dotados.

Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales, con llave (una por trabajador) y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y ducha, por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y bancos, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios. Se instalará un calienta comidas de 4 fuegos por cada 60 trabajadores. Asimismo, se instalará un grifo en planta para lavavajillas cada 10 trabajadores.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios será el que marca la legislación vigente.

## 7.- RIESGOS AGENTES ATMOSFÉRICOS.

- Por efecto mecánico del viento.
- Por tormentas con aparato eléctrico.
- Por efectos del hielo, agua o nieve.

Se preverá ropa de trabajo adecuada para hacer frente a los rigores climáticos.

Se suspenderán los trabajos cuando los agentes atmosféricos mencionados pongan en peligro la seguridad de los trabajadores.

## 8.- RIESGOS DE INCENDIOS.

Para la prevención de incendios se dispondrá de extintores portátiles de polvo polivalente, especialmente cuando se realicen las instalaciones de la obra.

Los extintores se instalarán en lugares fácilmente accesibles, protegidos de la radiación solar y de las inclemencias del tiempo.

Estos equipos se revisarán con la periodicidad que establece la legislación vigente.

Se prestará especial atención en la prevención de incendios a los cuadros eléctricos, tanto provisionales como definitivos y al almacenamiento de materiales de fácil combustión, como tableros de madera, pinturas, pegamentos, etc.

## 9.- DOCUMENTACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud se compone de los siguientes documentos:

### 1.- MEMORIA

#### 1.1.- Objeto de este estudio

#### 1.2.- Características de la obra

##### 1.2.1.- Descripción general de la obra

###### 1.2.1.1.- Explanación.

###### 1.2.1.2.- Drenaje.

###### 1.2.1.3.- Firmes.

###### 1.2.1.4.- Señalización, balizamiento y defensas.

###### 1.2.1.5.- Reposiciones.

#### 1.2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra

#### 1.2.3.- Actividades y equipos de trabajo utilizados en la obra.

### 1.3.- Evaluación de Riesgos

#### 1.3.1.- Riesgos Evitables.

#### 1.3.2.- Riesgos No Evitables.

### 1.4.- Prevención de Riesgos Laborales.

#### 1.4.1.- Protección Colectiva.

#### 1.4.2.- Riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal en los medios auxiliares.

##### 1.4.2.1.- Andamios en general.

##### 1.4.2.2.- Andamios sobre borriquetas.

##### 1.4.2.3.- Andamios metálicos tribulares.

#### 1.4.3.- Riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal en la maquinaria.

##### 1.4.3.1.- Grupo eléctrogeno y transformador.

##### 1.4.3.2.- Mesa de sierra circular.

##### 1.4.3.3- Compresor.



- 1.4.3.4.- Dobladora mecánica de ferralla.
  - 1.4.3.5.- Planta para machaqueo de áridos.
  - 1.4.3.6.- Central de hormigonado.
  - 1.4.3.7.- Camión hormigonera.
  - 1.4.3.8.- Bulldozer.
  - 1.4.3.9.- Pala cargadora.
  - 1.4.3.10.- Retroexcavadora.
  - 1.4.3.11.- Rodillo vibrante autopropulsado.
  - 1.4.3.12.- Camión dumper.
  - 1.4.3.13.- Extendedora de productos bituminosos.
  - 1.4.3.14.- Grúa autopropulsada.
- 1.4.4.- Riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal para cada unidad constructiva.
- 1.4.4.1.- Desbroce del terreno.
  - 1.4.4.2.- Movimiento de tierras.
    - 1.4.4.2.1.- Terraplenado.
    - 1.4.4.2.2.- Relleno de tierras.
    - 1.4.4.2.3.- Excavaciones a cielo abierto (desmontes).
    - 1.4.4.2.4.- Excavación de pozos.
    - 1.4.4.2.5.- Excavación de zanjas o de trincheras.
    - 1.4.4.2.6.- Excavación mediante procedimientos neumáticos.
  - 1.4.4.3.- Estructuras y obras de drenaje.
    - 1.4.4.3.1.- Desmonte y terraplén.
    - 1.4.4.3.2.- Rellenos.
    - 1.4.4.3.3.- Encofrados y cimbras.
    - 1.4.4.3.4.- Armado – Armaduras pasivas.
    - 1.4.4.3.5.- Hormigonado.
      - 1.4.4.3.5.1.- Riesgos
      - 1.4.4.3.5.2.- Normas o medidas preventivas durante el vertido de hormigón.
      - 1.4.4.3.5.3.- Normas o medidas preventivas en hormigonado de elementos.
      - 1.4.4.3.5.4.- Prendas de protección personal para manipulación de hormigones.
      - 1.4.4.3.6.- Elementos prefabricados.

- 1.4.4.4.- Afirmado y reposición de caminos.
    - 1.4.4.4.1.- Central de fabricación de mezclas bituminosas en caliente.
    - 1.4.4.4.2.- Transporte.
    - 1.4.4.4.3.- Extensión y compactación.
  - 1.4.4.5.- Reposición de servicios.
  - 1.4.4.6.- Señalización, recubrimiento vegetal y remates.
  - 1.4.4.7.- Instalaciones eléctricas. Iluminación.
- 1.4.5.- Formación.
- 1.4.6.- Medicina preventiva y primeros auxilios.
- 1.5.- Prevención de riesgos de daños a terceros.
- 1.6.- Instalaciones de higiene y bienestar.
- 1.7.- Riesgos agentes atmosféricos.
- 1.8.- Riesgos de incendios.
- 1.9.- Documentación del Estudio de Seguridad y Salud.
- 1.10.- Conclusión.
- Anejo 1.- Plan de Señalización.

## 10.- CONCLUSIÓN.

Este Estudio de Seguridad y Salud está redactado de acuerdo con la normativa vigente y cumpliendo el Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 25 de octubre de 1997.

Alicante, enero de 2009.

Fdo.: Carlos Burgos Pulido.

INGENIERO de CAMINOS, CANALES y PUERTOS.  
Colegiado nº 25.741



## Anejo 1.- PLAN DE SEÑALIZACIÓN.

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. En presente Anejo se define lo necesario para el uso de esta señalización.

Desde el punto de vista de la prevención de los riesgos derivados de la circulación de los vehículos, ha de tenerse en cuenta que las distintas zonas de ocupación se encuentran afectadas de manera muy significativa por la circulación de vehículos ( y peatones ocasionalmente ). Para poder realizar la ocupación correcta de las vías públicas y la ejecución de las obra y los trabajos se realiza el presente PLAN DE SEÑALIZACIÓN, basándose esencialmente en la Norma 8.3-IC " Señalización de Obras ".

### Señalización :

**1. Operarios :** 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, se recomienda además en todas las circunstancias ir provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes en horas nocturnas, de modo que puedan ser percibidos lo más claramente posible en cualquier situación atmosférica.

**2. Máquinas y vehículos :** Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiera indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 watos en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

### **3. Señales a utilizar :**

Se utilizarán las señales de la Norma 8.3 - IC de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan. Se tendrá en cuenta además lo siguiente :

- Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2.
- Las señales colocadas en vehículos irán sobre el propio vehículo o en bastidores, en los que como máximo se colocaran dos señales, pudiendo ir acompañadas de señales luminosas ámbar direccionales o intermitentes compuestas por 5 uds de luz halógena dispuestas en línea con  $0 > 200$  mm y con un mínimo de 900 candelas para iluminación nocturna y 3000 candelas para iluminación diurna.

- Las flechas deberán configurarse sobre un papel negro no reflectante, y el encendido de sus elementos luminosos será simultaneo.

- Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como "grandes" en la Tabla 4 de Norma 8.3 - IC.

**Colocación y retirada :** Para la colocación de las señales hay que tener en cuenta el hecho de que dichas señales obedecen a la presencia de obstáculo excepcional que va a obligar al conductor usuario a realizar maniobras inhabituales. Por ello la señalización a colocar a de ser creíble, perceptible lo más rápidamente posible en cualquier circunstancia, imperativa, pero de modo que sus coacciones sean las mínimas, para garantizar plenamente tanto la seguridad de los usuarios como la de los trabajadores. Los excesos en las restricciones conducen frecuentemente a resultados contrarios a los buscados ya que el usuario puede dejar de creer en el mensaje que se le indica y actuar según su criterio personal.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrár-selas el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.

Si se coloca un panel complementario, TS - 810, indicando la longitud de la obra no hará falta colocar la señal de fin de prohibición o restricción.

Tan pronto como finalice la obra 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 y trasladará inmediatamente después de que se interrumpa el trabajo.

De conformidad con el artículo 54 de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad Vial y el artículo 133 del Reglamento General de circulación, al ser prioritaria la señalización circunstancial, en este caso obra, sobre la señalización permanente no será preciso la supresión temporal de la señalización permanente en la zona de obras.

**4. Situación transversal de la obra :** La ocupación transversal de parte de la plataforma, a causa del desplazamiento de una obra móvil, se encontrará incluida en uno de los casos siguientes

- Obras situadas en el arcén
- Obras con ocupación parcial de un carril, de modo que permita la doble circulación con precauciones.
- Obras con ocupación de uno o varios carriles.
- Obras en el eje de la calzada.



En cada uno de estos casos habrá que considerar la clase de carretera, con una calzada y dos sentidos de circulación, así como, en determinados casos especiales, el tipo de obra que se quiere realizar.

Se desarrollarán los siguientes trabajos de señalización para la ocupación del lugar a realizar los trabajos ( se adjunta croquis que define lo que a continuación se expone ) :

- **Señalización y protección** : se efectuará la señalización exterior, de la vía pública y de los distintos accesos a la obra, en cada sentido de circulación, mediante :

- 2 uds. TP-18,
- 1 ud. TR-301 (60),
- 2 uds. TR-305,
- 1 ud. TP-17a,
- 1 ud. TR-301 (40),
- 1 ud. TR-500.
- 2 señalistas provistos de chalecos reflectantes y paletas TM-2.

- **Cerramiento y balizamiento del contorno de la ocupación** : mediante :

- 2 uds. de vallas móviles ( rojo/blanco ),
- 3 uds. TB-2,
- 1 ud. TR-401a,
- Cinta plástica blanca/roja de señalización, con piquetas reflexivas,
- Conos TB-6 de 50 cms. Reflexivos, ó TB-7 ó TB-8.

La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

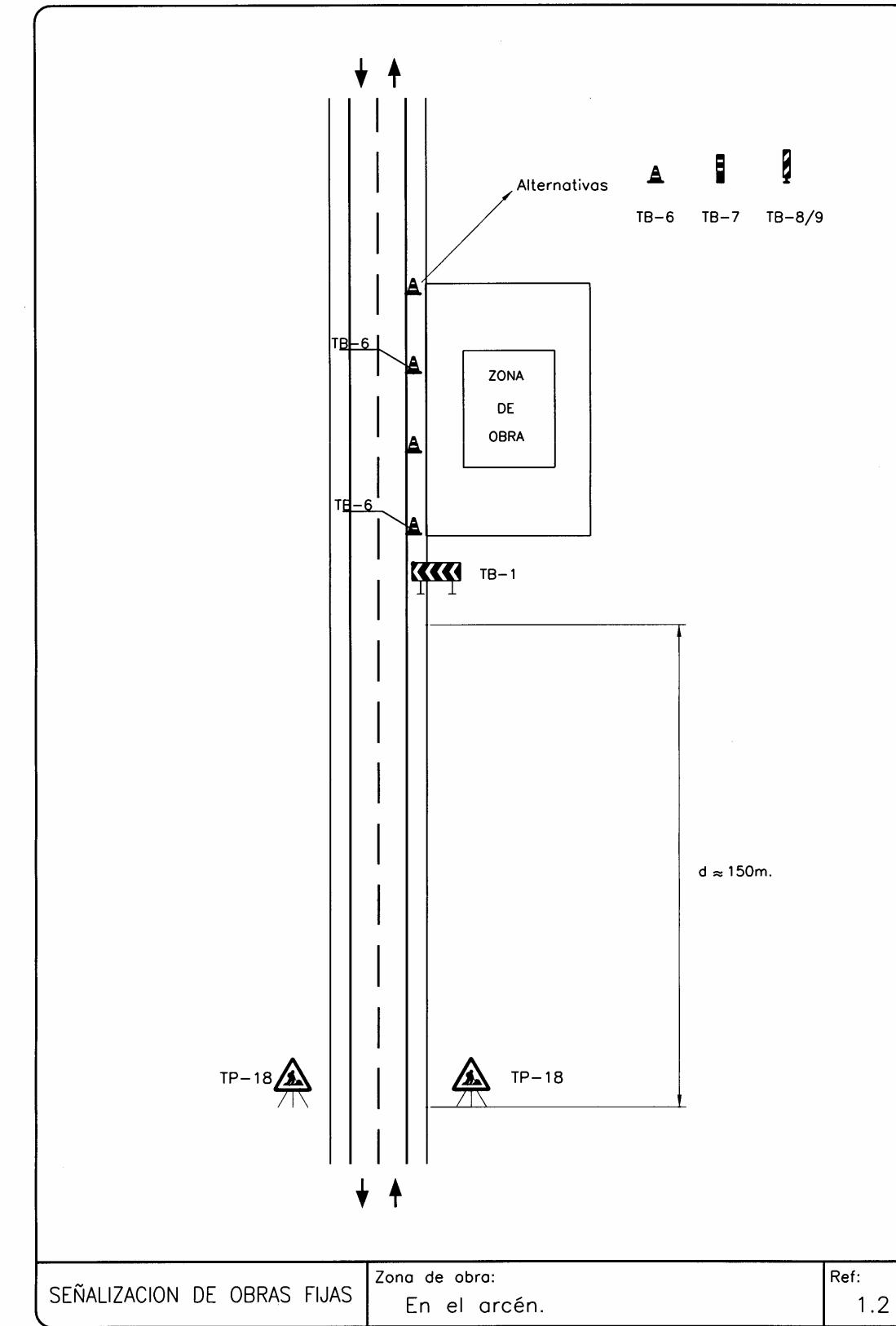
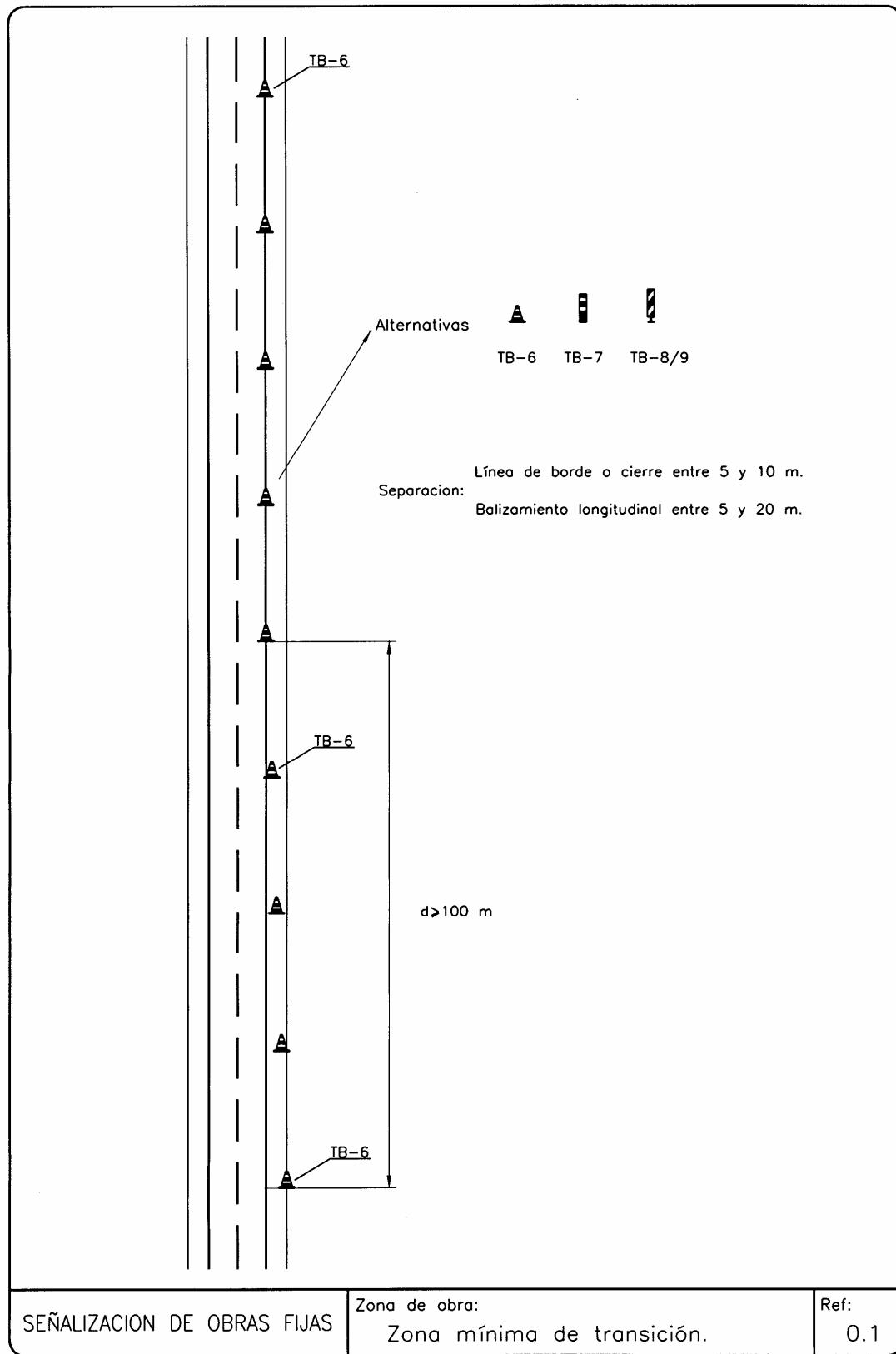
- Señal. vial Cono de balizamiento TB-6
- Señal. vial. (manual) disco azul de paso prohibido. TM-2.
- Señal. vial. (manual) disco de stop o paso prohibido. TM-3.
- Señal. vial. Fin de prohibiciones. TR-500. 90 cm de diámetro.
- Señal. vial. Guirnalda de plástico TB-13
- Señal. vial. Hito TB-11
- Señal. vial. Luz ámbar intermitente.TL-2
- Señal. vial. Paneles direccionales TB-2
- Señal. vial. Paso obligatorio derecha. TR-401a. 90 cm de diámetro.
- Señal. vial. Prohibido el adelantamiento TR-305. 90 cm de diámetro.
- Señal. vial. Triangular peligro TP-17a. estrechamiento calzada dcha.
- Señal. vial. Triangular peligro TP-17b. estrechamiento calzada izda.
- Señal. vial. Triangular peligro TP-18. obras 90 cm de lado.

- Señal. vial. Triangular peligro TP-30. escalón lateral 90 cm de lado
- Señal. vial. Triangular peligro TP-50. otros peligros 90 cm de lado.
- Señal. vial. Velocidad máxima. TR-301. 90 cm de diámetro.

El contratista señalizará la zona de actuación según los croquis que se adjuntan a continuación. En el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer aquellos sistemas de señalización o elementos que más se ajusten a sus procedimientos constructivos, sin que ello suponga una merma de la eficacia preventiva que en este Estudio Básico de Seguridad y Salud se propone.

Croquis que se adjuntan:

- 0.1 : Zona mínima de transición a la zona de obra.
- 1.1. : Señalización en zona de obra exterior a la plataforma.
- 1.2 : Señalización en zona de obra situada en el arcén.
- 1.3 : Señalización en zona de obra que ocupa el arcén y parte del carril.
- 1.6 : Señalización en zona de obra que ocupa un carril.





Proyecto de:

ALUMBRADO y PAVIMENTACIÓN de BANDA PEATONAL en la TRAVESÍA de TANGEL, hasta la Ctra. CV-821. ALICANTE.

