



# DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

## ÍNDICE

### • DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS.

- Memoria.
- Anejo nº 1 Certificación de viabilidad y disposición de los terrenos.
- Anejo nº 2 Ficha técnica.
- Anejo nº 3 Reportaje fotográfico del estado actual de los caminos.
- Anejo nº 4 Justificación de precios.
- Anejo nº 5 Programación de los trabajos.
- Anejo nº 6 Permisos medioambientales y otras autorizaciones.
- Anejo nº 7 Gestión de los residuos de la construcción.
- Anejo nº 8 Plan de control de calidad de los trabajos.
- Anejo nº 9 Clasificación de la explanada actual.
- Anejo nº 10 Justificación de la competencia profesional.
- Anejo nº 11 Cálculos justificativos del nuevo firme.
- Anejo nº 12 Informe geotécnico.
- Anejo nº 13 Presupuesto para conocimiento de la administración.
- Anejo nº 14 Señalización y desvíos provisionales de obra.
- Anejo nº 15 Seguridad y salud en el trabajo.
- Anejo nº 16 Ubicaciones y distancias a la obra de la cantera de zahorra artificial.
- Anejo nº 17 Plan de mantenimiento y conservación de los cinco años posteriores a la ejecución.
- Anejo nº 18 Análisis de coste – beneficio del proyecto.



# MEMORIA

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO .....	4
1.2. SITUACIÓN PREVIA .....	6
1.3. NECESIDADES A SATISFACER .....	9
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS .....	10
<b>2. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA .....</b>	<b>12</b>
2.1. SITUACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA .....	12
2.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN PRINCIPALES .....	13
2.3. MEDIO FÍSICO .....	13
2.3.1. INTRODUCCIÓN .....	13
2.3.2. FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA .....	13
2.3.3. HIDROGEOLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	14
2.3.4. EDAFOLOGÍA .....	15
2.3.5. CLIMATOLOGÍA .....	16
2.3.6. VEGETACIÓN Y FAUNA .....	17
2.3.7. PATRIMONIO .....	19
2.3.8. USOS ACTUALES DEL SUELO .....	19
2.3.9. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....	19
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO .....</b>	<b>22</b>
<b>4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....</b>	<b>23</b>
<b>5. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO .....</b>	<b>24</b>
<b>6. DATOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO Y MÉTODOS DE CÁLCULO .....</b>	<b>25</b>
6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	25
6.2. JUSTIFICACIÓN DE ESPESOR DE FIRME .....	27
6.2.1. METODOLOGÍA .....	27
6.2.2. TIPO DE EXPLANACIÓN .....	28
6.2.3. EVALUACIÓN DEL TRÁFICO .....	29
6.2.4. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL FIRME .....	30
<b>7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>31</b>
7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	31
7.2. SECCIÓN TIPO .....	31
7.3. FIRMES .....	31
7.4. SEÑALIZACIÓN .....	32
<b>8. PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>9. ESTUDIO GEOTÉCNICO .....</b>	<b>34</b>
<b>10. ACCIONES SÍSMICAS .....</b>	<b>35</b>

11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	35
12. ASPECTOS AMBIENTALES .....	36
13. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	37
14. AUTORIZACIONES Y CONCESIONES .....	38
14.1. NORMATIVA URBANÍSTICA.....	38
14.2. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN .....	38
15. PRECIOS UNITARIOS .....	40
16. REVISIÓN DE PRECIOS.....	40
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	41
18. SEGURIDAD Y SALUD.....	42
19. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	43
20. DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO .....	44
21. EXPROPIACIONES.....	46
22. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL .....	46
23. VÍAS PECUARIAS .....	46
24. SERVICIOS AFECTADOS .....	46
25. CONTROL DE CALIDAD .....	47
26. PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	47
27. PLAN DE MANTENIMIENTO DE CINCO AÑOS .....	48

#### **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1. Características caminos.....	8
Tabla 2. Caminos pk inicial - final .....	22
Tabla 3. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados .....	25
Tabla 2. Tipo de material empleado.....	25
Tabla 4. Coordenadas UTM de la Cantera Losada.....	26
Tabla 1. Ensayo de carga con placa del camino nº 9 .....	28
Tabla 2. Módulo de elasticidad .....	28
Tabla 4. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.....	29
Tabla 5. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados .....	29
Tabla 1. Características mejora de caminos.....	31
Tabla 1. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados .....	34
Tabla 5. Clasificación del contratista.....	41
Tabla 6. Índices económicos de la inversión con subvención.....	43
Tabla 6. Fichas de plan de mantenimiento .....	48



## **LISTADO DE IMÁGENES**

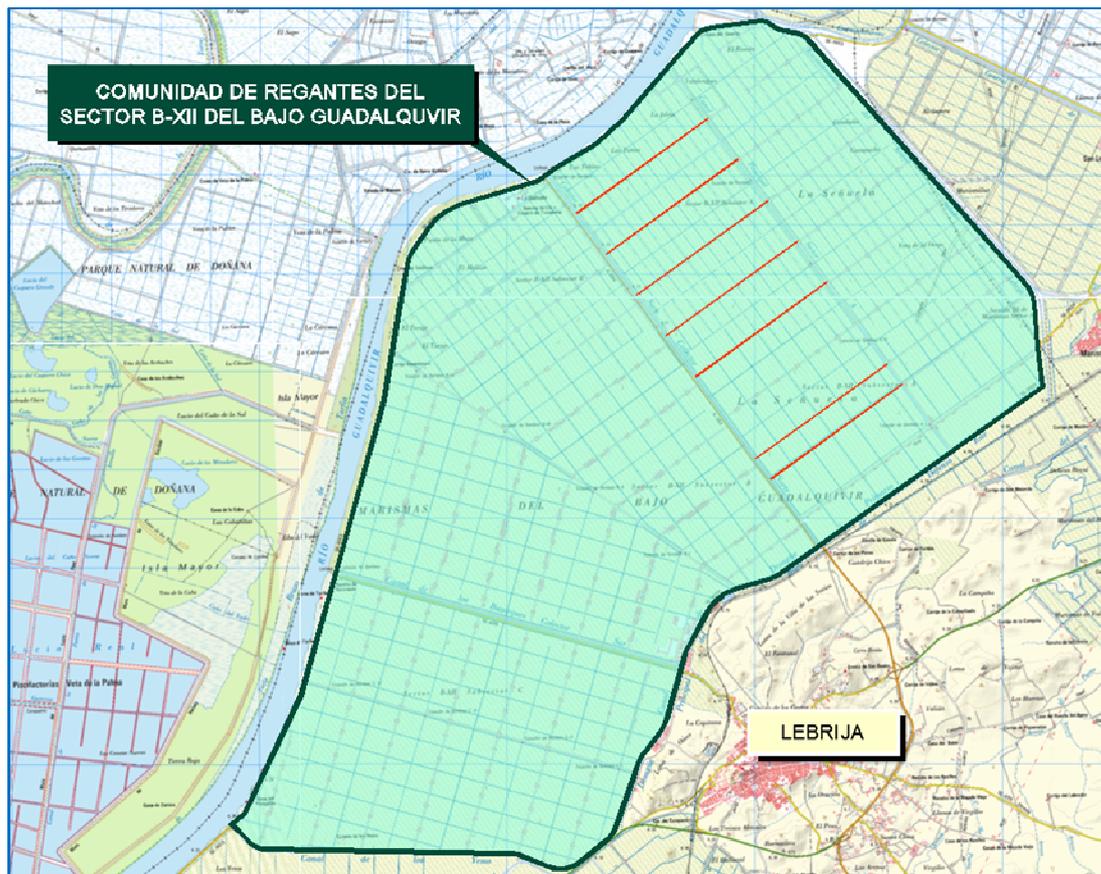
Imagen 1. Situación de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.....	4
Imagen 2. Sección transversal. Situación actual.....	7
Imagen 3. Caminos objeto del proyecto.....	8
Imagen 4. Carreteras en el entorno de las actuaciones proyectadas .....	12
Imagen 5. Localización de la cantera.....	26
Imagen 2. Acceso a la Cantera Losada.....	26

## 1. OBJETO DEL PROYECTO

### 1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

La Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir se localiza al norte de la localidad de Lebrija, teniendo una extensión de 15.160,51 hectáreas de riego, dedicadas a cultivos herbáceos y hortícolas, principalmente remolacha, algodón, tomate.

**Imagen 1. Situación de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.**



Actualmente, los caminos existentes de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir, presentan un estado de considerable deterioro, lo que limita en gran medida el acceso a las diferentes parcelas, suponiendo un perjuicio para la Comunidad.

Aprovechando el impulso que las distintas Administraciones están realizando para que las Comunidades de Regantes modernicen sus infraestructuras y mejoren la eficiencia en el uso de los recursos, la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir pretende mejorar su red viaria que se compone de distintos caminos.

Las redes de caminos del Sector B-XII de la Zona Regable del Bajo Guadalquivir se ejecutaron de acuerdo al Plan de Mejoras Territoriales y Obras de la Zona del Bajo Guadalquivir, aprobado por Orden Ministerial del 27 de enero de 1964 (BOE nº 28 de 1 de febrero de 1964). Dichas obras fueron realizadas conforme a su respectivo proyecto, incluido dentro del referido plan.

Tras la terminación de las obras, la red de caminos fue entregada a la comunidad de regantes, mediante resolución del Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario del Ministerio de Agricultura, con fecha del 20 de diciembre de 1982, y de acuerdo con la legislación vigente (Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12 de enero de 1973). Se incluye esta resolución en el anejo nº 1 del presente proyecto.

Según la resolución citada, la Comunidad pasa a ser la propietaria de todos los caminos ejecutados dentro del proyecto denominado “Redes de Caminos del Sector B-XII de la Zona Regable del Bajo Guadalquivir “, que incluyen a los que son objeto de reparación en el presente proyecto.

Desde la finalización de estas obras, la Comunidad se ha hecho cargo del mantenimiento y reparación de todas las vías integradas en el proyecto anteriormente mencionado. No obstante, no se ha llevado a cabo un registro pormenorizado de dichas actuaciones, por lo que no se pueden referir hitos concretos de las mismas.

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones encaminadas a la mejora de varios caminos rurales pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.

Para ello se establecen los siguientes criterios:

- Aprovechar las subvenciones de la administración para la mejora y modernización de Comunidades de Regantes.
- Dotar a la red de unas condiciones óptimas para el tránsito de la maquinaria, facilitando el acceso a las numerosas explotaciones agrícolas que conforman la Comunidad de Regantes.
- Facilitar el transporte de los trabajadores agrícolas aumentando las condiciones de seguridad vial y repercutiendo positivamente en su calidad de vida.
- Facilitar también el acceso de la maquinaria agrícola prolongando su vida útil y evitando las averías que se producen por el mal estado del firme.
- Producir un ahorro en el tiempo de transporte tanto de los trabajadores, como la maquinaria agrícola, aumentando el rendimiento en periodo de cosecha.

Teniendo en cuenta la enorme repercusión que tiene el sector agrícola sobre la población local, y el importante peso que la comunidad tiene en el sector, la adecuación de los caminos no sólo significa una mejora para la comunidad y sus regantes, sino que a su vez es un estímulo a la economía local, permitiendo conservar puestos de trabajo y favoreciendo las rentas de las familias de los núcleos cercanos.

El área de influencia que esta Comunidad tiene es muy amplia, debido a su extensión, siendo los municipios de Lebrija, Los palacios y Trebujena algunos de los que se encuentran dentro de su zona de influencia.

## 1.2. SITUACIÓN PREVIA

Los caminos de la red viaria de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir objeto de las actuaciones proyectadas, tienen su firme compuesto por una capa de material granular. Actualmente, presentan un deterioro notable de su firme, dándose con frecuencia acumulación de material arcilloso en las zonas en las que la capa de rodadura ha desaparecido totalmente, debido a que han superado la vida útil para la que se diseñaron los mismos.

Las deficiencias existentes en la red viaria de la comunidad consisten en la pérdida de material en la capa de firme.

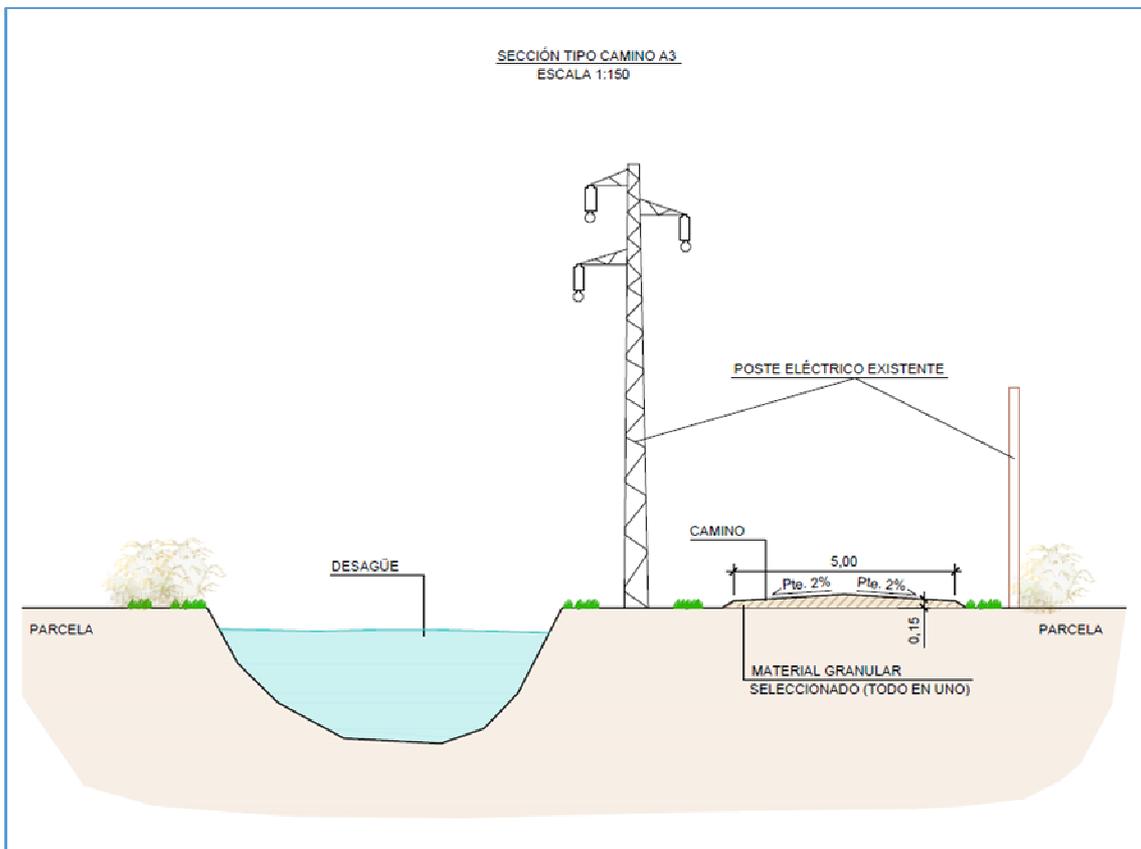
El actual estado de deterioro y la necesidad de garantizar una adecuada transitabilidad a través de la red viaria de la zona regable, justifica la actuación de reparación y adecuación de los distintos caminos.

Desde el punto de vista constructivo se puede decir que los caminos tienen un firme muy escaso o inexistente, con una granulometría mal graduada, falta de compactación, y en los que se ha producido un lavado de finos.

Respecto a las características geométricas del firme hay que decir que los caminos, en sus inicios, se encontraban formados por una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor. Actualmente el espesor de esa capa ha ido desapareciendo para pasar a estar formado por una capa de zahorra natural de 10 cm de espesor, e incluso de menos espesor en algunos puntos.

La sección tipo del firme tiene un ancho, en coronación de 5 metros, carente de arcenes. En la siguiente imagen se puede apreciar la sección tipo de los caminos existentes.

Imagen 2. Sección transversal. Situación actual



Los perfiles longitudinales de los caminos a rehabilitar son prácticamente planos, con pocos desniveles debidos principalmente a la orografía de la zona.

En cuanto a las solicitaciones del tráfico se ha comprobado que el tipo de tráfico que circula por estos caminos es un tráfico compuesto en su mayor parte por camiones, centrándose la mayor intensidad en los meses de campaña de recogida de la cosecha . Es resto de los meses del año el tráfico lo forman tractores con remolque y vehículos de poco peso (coches y furgonetas).

En la imagen siguiente se pueden apreciar los caminos que son objeto de reparación.

Imagen 3. Caminos objeto del proyecto



En la siguiente tabla se resumen las características principales de los caminos:

Tabla 1. Características caminos

Camino	Coordenadas UTM				Longitud (m)	Ancho coronación (m)	Espesor paquete de firme (cm)	Tipo de explanada
	Inicio		Fin					
	X	Y	X	Y				
A3	760.333	4.095.810	762.972	4.097.724	3.260	5,00	10,00	E2
A5	760.030	4.096.229	762.678	4.098.147	3.270	5,00	10,00	E2
A9	758.823	4.097.893	761.466	4.099.813	3.267	5,00	10,00	E2
A11	758.222	4.098.727	760.866	4.100.647	3.267	5,00	10,00	E2
A13	757.622	4.099.556	760.270	4.101.475	3.270	5,00	10,00	E2
A15	757.015	4.100.395	759.664	4.102.314	3.271	5,00	10,00	E2
A17	756.416	4.101.224	759.064	4.103.148	3.273	5,00	10,00	E2

### 1.3. NECESIDADES A SATISFACER

A continuación se enumeran los beneficios que aportan las actuaciones en la Comunidad y su convergencia con los objetivos de la ayuda.

Estos son los beneficios

- Dotación de la red de unas condiciones óptimas para el tránsito de maquinaria, facilitando el acceso a las numerosas explotaciones agrícolas que conforman la Comunidad de Regantes.
- Facilidad en el transporte de los trabajadores agrícolas aumentando las condiciones de seguridad vial y repercutiendo positivamente en su calidad de vida.
- Facilidad en el acceso de la maquinaria agrícola prolongando su vida útil y evitando las averías que se producen por el mal estado del firme.
- Ahorro en el tiempo de transporte tanto de los trabajadores, como la maquinaria agrícola, aumentando el rendimiento en periodo de cosecha.

Respecto a la convergencia con los objetivos de las ayudas, señalar que las actuaciones propuestas se ajustan a lo indicado en las bases reguladoras de subvenciones a conceder por el procedimiento de concurrencia competitiva en la sublínea 4.3.2.1. “Línea de ayuda. Ayudas a las infraestructuras agrarias CCRR (caminos)”.

En estas bases se indica en el punto 2 los conceptos subvencionables. Se indica como concepto subvencionable “las inversiones necesarias para la ejecución de los proyectos de mejora de caminos de Comunidades de Regantes que se aprueben por la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural”. La consideración de camino rural viene dada por las infraestructuras de uso público o de uso común de todos los comuneros, lineales de comunicación que no estén clasificadas como carreteras o vías urbanas y que partan de una carretera u otra infraestructura de comunicación de igual o mayor capacidad que la infraestructura que se pretende mejorar, como es el presente caso.

En todo caso, los conceptos subvencionables incluidos en el presente proyecto cumplen lo establecido en la normativa comunitaria relativa a la ayuda al desarrollo rural, además de los siguientes requisitos específicos incluidos en la orden que regula las bases de la convocatoria de ayudas:

- Que los proyectos o actuaciones puedan considerarse viables desde el punto de vista técnico y económico. Se consideran técnicamente inviables los proyectos o

actuaciones que presenten definiciones técnicas que no permitan asegurar los objetivos, en general, así como que no cumplan las condiciones técnicas publicadas en la web de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

- Que el comienzo de la realización de la actuación sea posterior a la notificación de la resolución de la concesión.
- Que las actuaciones cumplan con los criterios de elegibilidad aprobados por la Unión Europea que consiste en que las acciones a subvencionar sean la mejora de caminos que se definen.
- Que los proyectos o actuaciones su ejecución hayan sido aprobados por la Asamblea de la Comunidad.
- Los caminos deberán contar a la fecha de presentación de la solicitud con una antigüedad superior de 3 años.
- Que las actuaciones no contemplen intervenciones sobre infraestructuras anteriormente auxiliadas con financiación pública como resultado de diseño defectuoso, vicios ocultos o con periodo de vida útil vigente.

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

Las actuaciones que se contemplan dentro del presente “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir”, son la ejecución de la capa de rodadura en los caminos existentes; mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 20 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera próxima.

El proyecto contempla la actuación sobre 7 caminos, con una longitud total de 23 km, de los 202,5 km que componen la red de caminos de tierra de la Comunidad. Los caminos donde se ejecutarán las actuaciones de mejora, son los siguientes:

- Camino A3.
- Camino A5.
- Camino A9.
- Camino A11.
- Camino A13.

- Camino A15.
- Camino A17.

Dentro de la “Guía metodológica para redacción de proyectos de mejora de caminos de uso agrario. Sublíneas 4.3.2.1 y 4.3.2.2”, se establecen las circunstancias que deben darse para que esté justificada la necesidad de rehabilitación estructural del camino rural, y que debe ser alguna de las siguientes circunstancias:

1. Agotamiento estructural del firme
2. Previsión de crecimiento importante de la intensidad del tráfico pesado
3. Gastos excesivos de conservación ordinaria
4. Afección significativa a la viabilidad de las actuaciones de conservación ordinaria.

En el caso del presente proyecto la circunstancia que se da es la de **Agotamiento estructural de firme**.

## 2. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### 2.1. SITUACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA

La Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir se localiza al norte de la localidad de Lebrija, teniendo una extensión de 15.160,51 hectáreas de riego, dedicadas a cultivos herbáceos y hortícolas, principalmente remolacha, algodón, tomate.

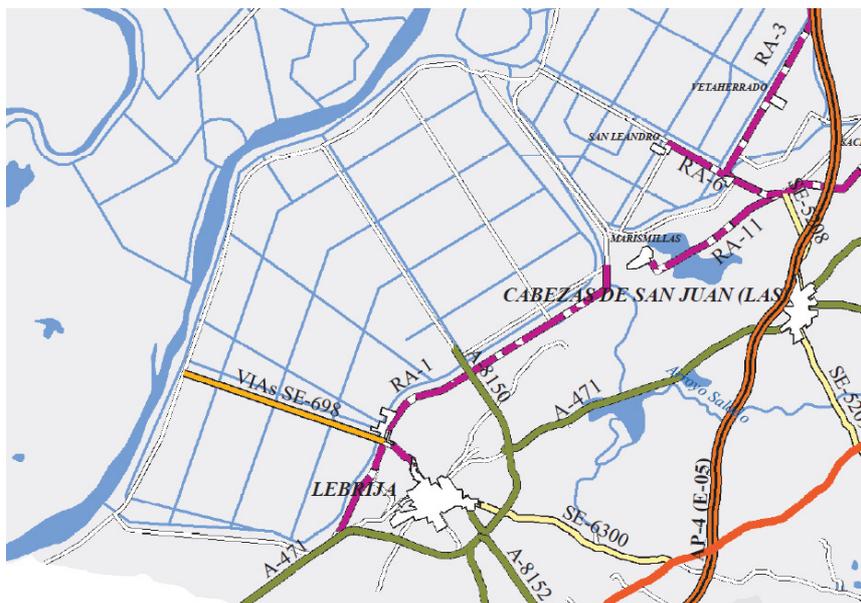
La Comunidad se encuentra dentro del T.M. de Lebrija, en Sevilla, estando limitada al Norte y al Oeste por el río Guadalquivir. El acceso a la Comunidad de Regantes se puede hacer por varios puntos desde la A-471.

El acceso principal se realiza a través de la salida de dicha carretera al noreste del núcleo urbano de Lebrija. Desde este punto parte la carretera A-8150 que llega hasta la propia comunidad. Una vez dentro, termina dicha carretera, convirtiéndose en un camino de firme granular desde el que parten los caminos objeto del proyecto.

Existen otros accesos secundarios que parten desde la carretera A-471, ya sea por el camino paralelo al Desagüe Principal del Muro de Defensa Este, que enlaza al oeste del núcleo urbano, como por la carretera local que enlaza la antigua estación de ferrocarril de Lebrija (tras cruzar su núcleo urbano).

Otras carreteras relevantes dentro de la zona de actuación son la SE-698 y la RA-1, recogidas en el mapa de la red de carreteras de la provincia de Sevilla, editado por la Diputación Provincial.

Imagen 4. Carreteras en el entorno de las actuaciones proyectadas



## 2.2. VÍAS DE COMUNICACIÓN PRINCIPALES

La serie de caminos a reparar parten todos del camino a continuación de la carretera A-8150, terminando todos en una vía aglomerada, propiedad de la Comunidad, que discurre en paralelo al camino de origen, y situada más hacia el este.

## 2.3. MEDIO FÍSICO

### 2.3.1. INTRODUCCIÓN

Todos los caminos sobre los que se ha previsto actuar se encuentran situados en el término municipal de Lebrija, el cual incluye casi toda la superficie regable de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir, a excepción de una pequeña franja al noreste de la misma que se encuentra dentro del término municipal de Las Cabezas de San Juan.

Aunque el término municipal presenta diferencias bastante acusadas a lo largo de su territorio, la zona de actuación, al norte y al noroeste del núcleo urbano, presenta unas características muy homogéneas, correspondientes a antiguas marismas del Guadalquivir (marismas pluviales desecadas). En el límite sureste de la zona regable, aunque fuera de la misma, empieza a aparecer un relieve más pronunciado de lomas y llanuras estables.

### 2.3.2. FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

Estas tierras son resultado de la progresiva colmatación de la cuenca del Guadalquivir por depósitos tanto marinos como fluviales, que van colaborando, en un proceso geológico muy reciente, a la progresiva emersión de estas tierras cuyo pasado geológico inmediato constituía el estuario del Guadalquivir hasta alcanzar los tres o cuatro metros que se registran como alturas predominantes en esta zona de marisma.

Cuando se produce el cierre del estuario del Guadalquivir por las barras arenosas de Doñana y La Algaida, éste pasa de ser un estuario abierto al mar a convertirse en el Lago Ligur que conocieron los romanos. Esta albufera irá colmatándose por la acción del río hasta su relleno, acelerado por las transformaciones agrícolas.

Esta antigua zona de marisma se encuentra atravesada por una densa red de canales de drenaje, que ha permitido convertir una zona amenazada con frecuentes inundaciones en apta para la ganadería y el cultivo.

Se trata de depósitos arcillosos grises con abundante fauna actual, surcados por antiguos cauces de la red del Guadalquivir, más arenosos, con niveles de cantos y que se continúan hacia el continente.

Estos aluviales labrados en la marisma tiene la particularidad de presentar en algunas ocasiones una pequeña elevación, del orden de centímetros, con respecto a los depósitos propios de aquella, elevación que se debe a la colmatación del cauce y a la progresiva compactación y erosión de los sedimentos arcillosos circundantes.

Existen dos niveles de cantos rodados en la marisma, uno entre 50 y 100 m y otro entre 100 y 150 m, con espesores muy variables.

Si agrológicamente estos suelos comienzan a tener un alto valor, geotécnicamente siguen siendo muy difíciles de emplear como soporte de construcciones.

### 2.3.3. HIDROGEOLOGÍA E HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El papel de embalse que ejerce la marisma en invierno no puede ser completado por los acuíferos subterráneos, ya que los materiales aquí presentes no ofrecen unas condiciones hidrogeológicas favorables a la retención de agua.

Esta reducida presencia de aguas subterráneas hace que sean escasas las extracciones mediante pozos y aún más excepcionales las surgencias en fuentes naturales.

Si bien la litología predominante de materiales impermeables reduce el embalsamiento subterráneo de agua, en cambio en las zonas más llanas provoca el encharcamiento y la formación de lagunas permanentes, que han sido drenadas para explotar agrícolamente sus fértiles suelos.

Las aguas superficiales de la zona discurren en dirección oeste buscando el Guadalquivir. El destino final de todos los arroyos y vaguadas es discurrir por encauzamientos y canales de desagüe, trazados con la finalidad de que no encharquen la marisma transformada para cultivos.

Toda la antigua marisma del Guadalquivir localizada en la margen derecha aparece surcada por una densa red de canales y acequias relacionadas con la puesta en cultivo de estos terrenos.

Entre las canalizaciones existentes destacan, de norte a sur del territorio y con un eje de dirección transversal al río Guadalquivir: el arroyo de Lebrija canalizado, el Canal Principal Sector A, el Colector Norte, el Canal de los Mazorques y el Canal de los Yesos. Por otro lado,

el Canal de desagüe primario sigue una dirección más o menos paralela al cauce del Guadalquivir.

#### 2.3.4. EDAFOLOGÍA

El relieve de la zona es totalmente llano. Los materiales que se encuentran en la zona son los típicos de las zonas de marismas, abundante en limos y arcillas. Desde el punto de vista edafológico, también resulta evidente el origen de los terrenos como zona inundable de las marismas del río Guadalquivir, estando la zona dominada por solonchaks. Estos suelos se caracterizan por tener una alta concentración de sales solubles, lo que hace más necesario aún el aporte de agua a los cultivos para evitar que estos elevados contenidos de sal los hagan inviables. El continuo riego y drenaje de los suelos llevado a cabo por la Comunidad de Regantes durante las últimas décadas ha permitido una mejora gradual de las características agronómicas de los mismos.

El perfil de estos suelos es de tipo AC o ABC, profundo y de textura arcillosa uniforme, muy húmedo, plástico y adherente. En profundidad, el hidromorfismo es evidente, apareciendo moteado ferruginoso así como recristalizaciones de yeso; en los periodos secos aparecen costras salinas en superficie.

Valores altos de la conductividad eléctrica y del SAR, así como su pH alcalino, algo inferior a 8, los sitúan dentro de suelos claramente salinos, con agrietamiento poligonal en superficie (carácter takírico) y, a veces, cierto carácter vértico en los casos más recuperados.

Se desarrollan en relieves planos, sobre sedimentos holocénicos de arcillas, margas, limos y yesos.

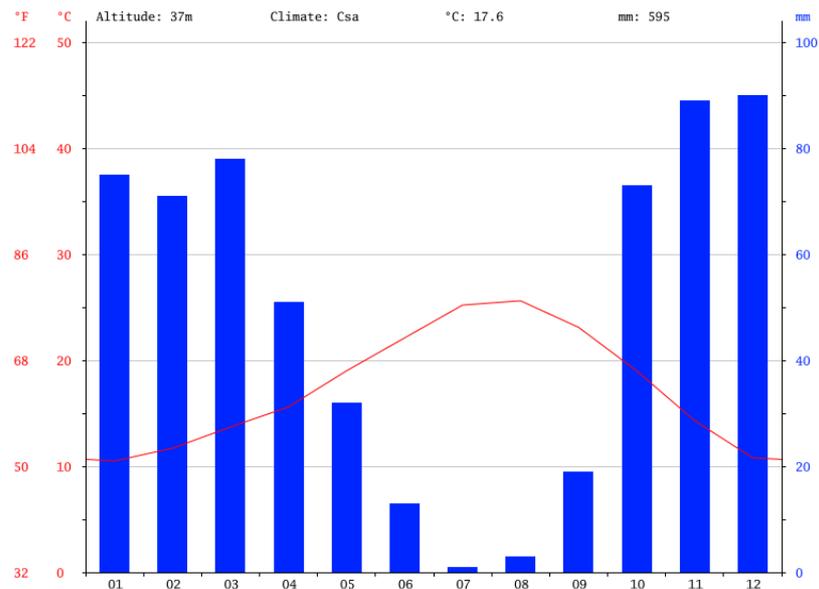
El suelo dominante se corresponde con los solonchaks. La asociación característica de esta unidad es de Solonchaks takíricos y solonchaks gleicos

Los solonchaks gleicos son suelos que no muestran propiedades flúvicas, con propiedades sálicas (alto contenido en sales solubles). Pertenecen al grupo de suelos minerales condicionados por un clima árido o semiárido. Presentan propiedades gleicas (debidas a saturación de agua prolongada, por una capa freática poco profunda) dentro de los primeros 100 cm.

Esta unidad se extiende por todo el territorio correspondiente a la antigua marisma fluvio-mareal del Guadalquivir, actualmente desecada y ocupada por cultivos y canales, desde el “Canal de los Yesos”, al sur, hasta el “Canal del Bajo Guadalquivir”, al norte

### 2.3.5. CLIMATOLOGÍA

El clima en Lebrija es cálido y templado, con mayores precipitaciones en invierno que en verano. De acuerdo con Köppen y Geiger, el clima se clasifica como Csa (mediterráneo de verano cálido). La temperatura media anual es de 17,6 °C, variando desde los 10,5 °C de media en enero, hasta los 25,6 °C en agosto. La precipitación media anual es de 595 mm, con valores que van desde 1 mm de media en julio hasta los 90 mm de diciembre.



Al encontrarse el municipio de Lebrija en el tramo final del Valle del Guadalquivir, su pluviometría se halla marcada por las masas de aire que procedentes del Golfo de Cádiz penetran ascendiendo por el valle arrastradas por los vientos dominantes de componente suroeste.

Las precipitaciones son en general escasas porque los relieves no tienen suficiente potencia para hacer descargar las masas húmedas procedentes del cercano mar. A esta escasez de lluvias se unen factores como la alta insolación y las fuertes temperaturas para provocar un acusado déficit hídrico.

Sólo en invierno, cuando caen el 40% de las lluvias anuales, hay un balance positivo con un exceso de agua que tiende a acumularse en las marismas, pudiendo llegar hasta el mes de Marzo. A partir de ese momento la evaporación comienza a dominar sobre las lluvias. Desde Julio a Octubre el balance es claramente deficitario. Sólo con las primeras lluvias otoñales y la reducción de la evaporación el balance empieza a recuperarse y a acumular las reservas invernales.

### 2.3.6. VEGETACIÓN Y FAUNA

A consecuencia de la intensa sustitución de vegetación natural por cultivos, la zona de actuación adolece de una notable carencia de vegetación natural. Sólo quedan pequeñas manchas del matorral original en algunos arroyos y vaguadas, estando prácticamente la totalidad de la zona de actuación cubierta de cultivos herbáceos de regadío.

Frente a esta destrucción de la vegetación natural, las actuaciones positivas de repoblación forestal han sido escasas. De éstas la más destacada paisajísticamente es la de apantallamiento de la autopista A-4, a cierta distancia de la zona de actuación, en la que un eficaz uso del eucalipto en las márgenes ha creado un corredor de árboles muy visible en la deforestada campiña.

A consecuencia de esta carencia de vegetación la fauna no encuentra hábitats idóneos para su desarrollo. Tan sólo cierta fauna cinegética como los conejos tienen poblaciones abundantes, en parte favorecida por las manchas residuales de matorral que quedan cerca de la zona de actuación. La avifauna por su parte encuentra enclaves de especial interés en algunas lagunas próximas.

Los cultivos herbáceos y los barbechos y pastizales nitrófilos sin arbolado asociados presentan una fauna vertebrada pobre en especies, comparada con la de las dehesas y la de los humedales.

Algunas de estas especies son: buitrón (*Cisticola juncidis*), cogujada común (*Galerida cristata*), triguero (*Emberiza calandra*), jilguero (*Carduelis carduelis*), codorniz (*Coturnix coturnix*), calandria (*Melanocorypha calandra*), lavandera blanca (*Motacilla alba*) y topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*).

Las especies más relevantes por su interés desde el punto de vista de la conservación son el aguilucho cenizo, el sisón, y las gangas y ortegas.

Al norte de la zona regable, fuera de la zona de actuación, pero próxima a la misma se encuentra el Paraje Natural del Brazo del Este. Esta zona fue declarada como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA núm. 60, de 27/07/1989). Desde el año 2002 es designado Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Sitio Ramsar desde el año 2005. En el año 2008 se amplió el ámbito territorial de este Paraje Natural con terrenos colindantes pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre, declarándose ZEPA la totalidad del mismo mediante el Decreto 348/2011, de 22 de noviembre.

La **vegetación** del Paraje Natural se encuadra en tres tipos de hábitats:

- **Vegetación del cauce (*palustre*):** es la más característica y depende casi por completo del nivel de agua existente. Predominan la Enea (*Typha dominguensis*) y el Carrizo (*Phragmites australis*).
- **Vegetación de orillas y playas:** caracterizada también por eneas y carrizos sobre todo en las playas de las caras internas de los meandros, pero en menor cantidad y desarrollo, con un crecimiento poco activo.
- **La vegetación de pastizales, bordes de caminos y lindes de cultivos:** constituida por especies nitrófilas, más o menos halófitas, especies arvenses y ruderales.

La presencia de **árboles** es escasa, con algunos ejemplares aislados de Olmo (*Ulmus minor*) y Álamo blanco (*Populus alba*) en el tramo final del cauce. Es abundante el Eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*), sobre todo a lo largo de caminos o en varios tramos del cauce. También cabe mencionar la presencia de especies tales como el Taray (*Tamarix africana*) y de Junco (*Juncus maritimus*).

Por lo que se refiere a la **fauna**, en este paraje natural se encuentran representados una gran variedad de grupos faunísticos, tanto de invertebrados como de vertebrados. El grupo de mayor interés es el de la **avifauna**.

La localización de este paraje en las marismas del Guadalquivir le confiere una importancia estratégica, ya que actúa como punto de descanso en la escala migratoria y como hábitat alternativo a las especies existentes en el Espacio Natural Doñana cuando las condiciones en este espacio son desfavorables, especialmente en verano que es cuando se agotan las reservas hídricas, por lo que las especies acuáticas encuentran en el Brazo del Este un refugio vital para su supervivencia durante este período.

Entre las especies de aves se destaca la presencia de la Garza imperial, así como las anátidas de superficie como el Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), el Ánade rabudo (*Anas acuta*), el Pato cuchara (*Anas clypeata*) o la Cerceta común (*Anas crecca*).

Entre otros grupos faunísticos, persisten las especies de **peces** capaces de soportar cambios drásticos en el nivel hídrico, así como una disminución de la calidad del agua y bajas tensiones de oxígeno: Anguila (*Anguilla anguilla*), Albures (*Mugil ssp.*), Carpa (*Cyprinus carpio*), Carpín (*Carassius auratus*), Fúndulo (*Fundulus heteroclitus*) y Gambusia (*Gambusia holbrooki*).

### 2.3.7. PATRIMONIO

La zona concreta de actuación ha sido colonizada por el hombre en épocas muy reciente (segunda mitad del siglo XX), por lo que no existe patrimonio cultural o arqueológico de importancia.

Dentro de la zona regable, a más de 5 km del camino de actuación más cercano, se localizan sólo dos posibles yacimientos arqueológicos:

- Marismas de la Retuerta.
- Las Playas

Ambas ubicaciones aparecen recogidas en el Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía (SIPHA). La ausencia de restos actuales hace poner en duda la existencia de estos yacimientos. Además, las características de la orografía del sitio hacen suponer que en la antigüedad el área estuvo bajo las aguas del mar tartésico y, posteriormente, de Lago Ligustino, por lo que es poco probable que el subsuelo de los lugares referenciados contengan yacimientos

No obstante lo anterior, el Plan General de Ordenación Urbana de Lebrija propone como medida cautelar la creación de sendos perímetros de protección en torno a los puntos reseñados en el SIPHA.

### 2.3.8. USOS ACTUALES DEL SUELO

La zona de actuación, como corresponde a una zona regable, está dedicada de forma prácticamente exclusiva a los cultivos de regadío, en concreto a cultivos herbáceos, entre los que destacan algodón, tomate y maíz.

En estos espacios predomina la mediana explotación, con una distribución parcelaria muy homogénea en cuanto al tamaño de las parcelas, producto de los procesos de colonización llevados a cabo. En estas zonas destinadas a cultivos el poblamiento se reduce a pocas casas diseminadas que son habitadas por el personal que atiende cada explotación.

### 2.3.9. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

La tasa de paro con respecto a la provincia es notablemente superior en los hombres para el caso de Lebrija, mientras que en las mujeres son prácticamente idénticas. No obstante la tasa general del municipio está dos puntos por encima de la provincial. También se observa como más de la mitad del volumen de parados se sitúa entre los 25 y 44 años, y de cómo casi un

tercio de los parados son hombres entre los 25 y los 44 años. Sin duda, el mercado laboral en Lebrija se presenta con un mismo nivel de afectación del paro tanto en hombres como en mujeres, algo que contrasta con los datos regionales donde las mujeres son el colectivo más perjudicado por el paro. Ello puede deberse al paro generado por la construcción, el cual es principalmente masculino.

El análisis de la población ocupada de Lebrija por sexo y sector económico muestra que son la agricultura junto con la construcción y el comercio las principales actividades económicas en cuanto a ocupación, tanto para la población masculina como para la femenina; lo cual, entra en relación con los datos de paro que se han reflejado anteriormente.

No obstante, si tomamos como referencia sólo los cuatro grandes sectores económicos, vemos que es el sector servicios con un 40% de la población ocupada, el mayoritario. Sin embargo, si comparamos los datos del municipio con la media provincial, se observan diferencias notables. En primer lugar, que el peso del sector servicios en la provincia es mucho más elevado que en Lebrija, lo cual puede estar relacionado por el importante sector agrario que tienen la localidad; es decir, la importancia de la agricultura en Lebrija ha generado que el mercado laboral no llegue a tener el grado de terciarización que se ha alcanzado en municipios donde la agricultura es minoritaria. Y en segundo lugar, reseñar el importante peso de la construcción en Lebrija, el cual ha sido uno de los motores principales de la economía en los últimos años; y como contrapartida, el escaso peso que tienen la industria.

En líneas generales, podemos decir, que Lebrija presenta un nivel de desarrollo socioeconómico sensiblemente mayor que el resto de municipios de su entorno, aunque con algunas carencias.

Uno de los sectores económicos con mayor ocupación es la agricultura, que en 2001 aglutinaba a 2.387 trabajadores; un 28,35% del total, existiendo además varias cooperativas dedicadas a la transformación, venta y comercialización de productos agrícolas.

Ello supone y así lo ha sido históricamente, que Lebrija es un municipio eminentemente agrícola, pero que ya en las últimas décadas ha ido experimentando un aumento en la importancia de otros sectores como los servicios y la construcción, generándose un proceso de diversificación de su economía. Por lo que a día de hoy, y casi con toda seguridad el número de empleados en el sector agrario no llegase a ese porcentaje que dábamos antes.

No obstante el peso de su agricultura se hace patente en la cuantía de las tierras destinadas a cultivos. Concretamente, la superficie destinada a cultivos supone el 76,55% de la superficie total del término. Dentro de estos cultivos, son los herbáceos los de mayor distribución con 27.186 has. Por su parte los leñosos ascienden a 1.543 has. Por el contrario, no existe ninguna superficie en la que se dé un aprovechamiento forestal en el territorio.

Durante las últimas décadas se ha observado un progresivo abandono de las tareas agrícolas por parte de las nuevas generaciones, bien sea por la baja rentabilidad de este tipo de trabajos o por el simple hecho de preferir otros sectores donde emplearse. No obstante, la actual crisis económica y el fin del boom inmobiliario, ha podido generar un flujo de regreso hacia las tareas agrícolas de muchos de aquellos que abandonaron la agricultura para irse a la construcción.

El porcentaje tan alto de ocupación que se ha dado en el sector de la construcción nos indica que Lebrija no sólo ha tenido y tiene una gran dependencia del sector agrario, sino que la construcción se ha convertido en las últimas décadas en el otro gran generador de empleos en la localidad; y de ahí que con la actual crisis del mercado inmobiliario el paro se haya disparado en la localidad.

A modo de conclusión podemos observar que el sector empresarial de Lebrija es claramente dependiente de la agricultura. Las empresas más importantes ubicadas en los polígonos industriales existentes tienen una clara tendencia hacia actividades relacionadas con la venta y comercialización de productos agrícolas, la transformación de los llamados cultivos industriales, la reparación y venta de maquinaria agrícola, así como la venta de productos fitosanitarios y similares. Además son precisamente estas empresas las que presentan un mayor tamaño tanto en número de empleo que generado, como en volumen de beneficios

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO

Como se ha indicado anteriormente, los caminos sobre los que se han proyectado actuaciones parten todos del camino a continuación de la carretera A-8150, y terminan todos en una vía aglomerada, propiedad de la Comunidad, que discurre en paralelo al camino de origen, y situada más hacia el este.

En la tabla que se adjunta se indican los puntos kilométricos de inicio y de final de todos los caminos, así como la longitud de todos.

Tabla 2. Caminos pk inicial - final

Camino	Coordenadas UTM				Longitud (m)
	Inicio		Fin		
	X	Y	X	Y	
A3	760.333	4.095.810	762.972	4.097.724	3.260
A5	760.030	4.096.229	762.678	4.098.147	3.270
A9	758.823	4.097.893	761.466	4.099.813	3.267
A11	758.222	4.098.727	760.866	4.100.647	3.267
A13	757.622	4.099.556	760.270	4.101.475	3.270
A15	757.015	4.100.395	759.664	4.102.314	3.271
A17	756.416	4.101.224	759.064	4.103.148	3.273

Todos los caminos presentan la misma sección transversal, con un ancho de la plataforma de 5 metros. Se estima que queda un espesor de firme granular en los caminos actuales de 0,10 m.

## 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado como cartografía básica la información disponible a través del Instituto Geográfico Nacional, principalmente las siguientes fuentes:

- Mapa Topográfico Nacional a las escalas 1:25.000 y 1:50.000.
- Ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.
- Ficheros digitales de nubes de puntos LiDAR con cobertura nacional (.laz 2x2 km).

Esta información se ha utilizado para la confección de los planos del presente proyecto, especialmente los planos de planta y los perfiles longitudinales.

Toda la información se ha trabajado en el sistema de referencia ETRS-89, en el huso 29.

## 5. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

La zona de estudio se encuentra emplazada en las Hojas Magna del I.G.M.E. de la zona: Hoja de Los Palacios y Villafranca nº 1019, Hoja de Palacio de Doñana nº 1033 y Hoja de Lebrija nº 1034.

La zona de estudio se encuentra al sur de la provincia de Sevilla, muy próxima del límite con la provincia de Cádiz.

Dejando aparte las elevaciones cretácicas del sur de la Hoja y los depósitos de marisma del NO., geomorfológicamente nos encontramos ante un relieve suavemente alomado, resultado de la erosión de los materiales margosos que con una gran promiscuidad aparecen en la zona.

Los caminos que son objeto de mejora en el presente proyecto se asientan sobre los sedimentos autóctonos del Cuaternario, de los que se distinguen cuatro depósitos principales: depósitos de marisma, glaciares de acumulación, arcillas rojas y grises con arenas y cantos y aluviales; siendo el depósito con mayor presencia en la zona de estudio el que se compone de arcillas rojas y grises con arenas y cantos.

En el Anejo 12 se expone el Informe geotécnico realizado, así como las conclusiones alcanzadas en el mismo.

## 6. DATOS BÁSICOS PARA EL CÁLCULO Y MÉTODOS DE CÁLCULO

### 6.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las actuaciones sobre los caminos de la Comunidad de Regantes planteadas en el presente proyecto se encuentran en una zona de marisma, con una capacidad de carga media-baja. Sin embargo, al tratarse de una mejora de una serie de caminos existentes en la Comunidad de Regantes las características geotécnicas de la zona no se reflejan en la superficie que ocupan dichos caminos, ya que la antigüedad y el tráfico que han soportado los mismo garantizan que los asentamientos que puedan sufrir ya se han producido completamente.

En el Anejo 9 se caracteriza la explanada a partir de los resultados obtenidos del ensayo de carga en placa. En la conclusión de dicho anejo se deduce que la explanada actual es de categorías E2, con un índice CBR de 11,38, que se puede relacionar con suelo seleccionado.

**Tabla 3. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados**

Procedencia del material ensayado	$E_{v2}$ (MPa)	Categoría de la explanada	Índice CBR	Definición del material
<b>Camino nº 9</b>	123,85	E2	11,38	Suelo seleccionado

Como los caminos objeto de la adecuación son rectos, llanos y de sección transversal constante, el volumen de material procedente de cantera necesario para la mejora de los mismos se puede obtener de forma directa multiplicando longitud por anchura y por espesor. El volumen total que van a requerir las diferentes actuaciones que se proyectan llevar a cabo son:

**Tabla 4. Tipo de material empleado.**

TIPO DE MATERIAL	MEDICIÓN (m <sup>3</sup> )
Material granular seleccionado para firme (todo en uno)	22.878,00

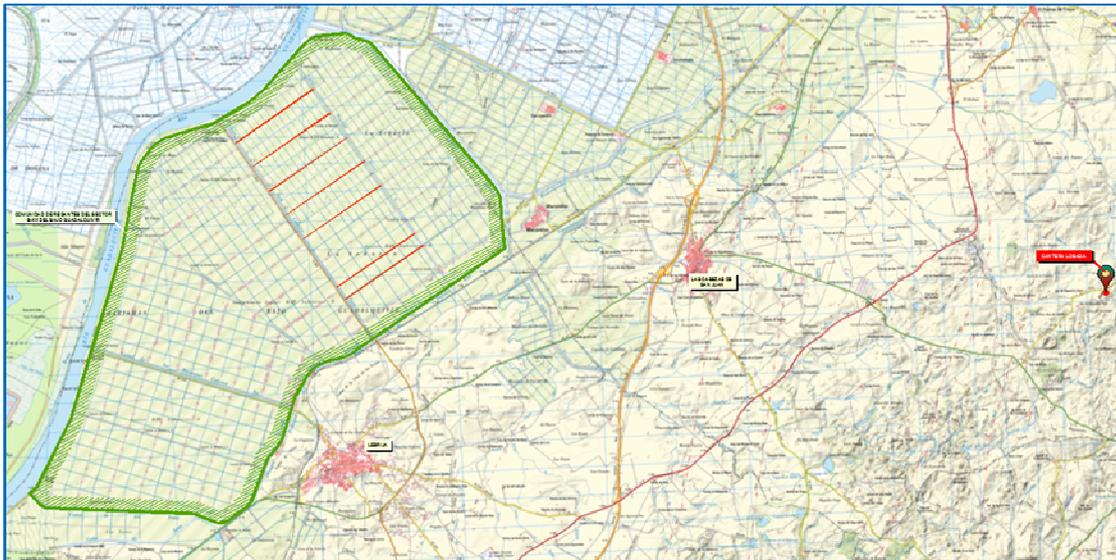
En principio se ha previsto obtener el material granular necesario para la adecuación de los caminos de la Cantera Losada, que es la más cercana a la zona de actuación, No obstante, la elección final de la cantera corresponderá a la empresa constructora adjudicataria de las obras, siempre que el material propuesto por la misma sea de calidad suficiente.

Esta cantera está situada en el término municipal de Las Cabezas de San Juan, a unos 20 km de distancia de la zona donde se proyectan las obras de mejora de los caminos. En la siguiente tabla se muestra las coordenadas UTM de dicha cantera:

Tabla 5. Coordenadas UTM de la Cantera Losada.

COORDENADAS UTM	
X	Y
252.701	4.095.337

Imagen 5. Localización de la cantera.



El acceso a dicha cantera se realiza a través de la carretera A-8128.

Imagen 6. Acceso a la Cantera Losada.



## 6.2. JUSTIFICACIÓN DE ESPESOR DE FIRME

### 6.2.1. METODOLOGÍA

El cálculo del espesor del firme va asociado a la obtención de la capacidad portante del terreno, al menos para el posible tránsito de vehículos, lo que permitirá establecer la necesidad de emplear plataformas y sub-bases que mejoren dicha capacidad portante para la utilidad y requerimientos previstos para el camino.

La normativa para realizar el cálculo del espesor de la capa de firme se fundamenta en las siguientes fuentes:

- Ábaco de Peltier, que basa el espesor del firme en el C.B.R. de la explanación y la intensidad del tráfico, obtenido del Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales, publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Instrucción de Carreteras del Estado: *Norma 6.1 I-C "Secciones de firme"*, de la *Instrucción de Carreteras, aprobada por orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre*, que indica que dicho espesor se debe calcular en función del tráfico esperado durante la vida útil del camino a proyectar, y que se utilizará para confirmar los valores obtenidos con el ábaco anterior.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99), prevista para los proyectos de construcción y de obras de nuevas carreteras, acondicionamientos y mejoras de la red de carreteras de Andalucía, y donde se ofrece una metodología para estimar la intensidad media de vehículos pesados (IMDP) en zonas agrícolas.

Como los caminos rurales se proyectan para un tránsito de vehículos muy bajo, los espesores obtenidos por la normativa mencionada de Carreteras (tanto estatal como autonómica) serán en algunos casos excesivos, pues siempre considera un mínimo tránsito de vehículos. Por ello, la normativa de Carreteras se utiliza como comprobación del espesor obtenido por el Ábaco de Peltier, que en función del C.B.R. de la explanación y la intensidad del tráfico, determina el espesor de la capa de firme flexible. Utilizar la comprobación de la normativa de Carreteras será necesario para cubrir la deficiencia producida por el peso que el Ábaco de Peltier aplica a los vehículos (1,5 t), hoy ampliamente superado.

## 6.2.2. TIPO DE EXPLANACIÓN

A continuación se exponen los resultados del ensayo de carga con placa realizado en los caminos existentes.

**Tabla 6. Ensayo de carga con placa del camino nº 9**

Ensayo de carga con placa del camino nº 9	
(Diámetro de la placa: 300 mm)	
$E_{v_1}$ (MN/m <sup>2</sup> )	71,81
$E_{v_2}$ (MN/m <sup>2</sup> )	123,85
$E_{v_1}/E_{v_2}$	1,72

### Módulo de Elasticidad (E)

Boussinesq estableció un método analítico aplicable a las placas circulares rígidas, del que se obtiene el módulo de deformación a partir de la siguiente fórmula:

$$E = \frac{\pi * (1 - \nu^2)}{3} * E_v$$

$$E = \frac{\pi * (1 - \nu^2)}{3} * E_v$$

- E = módulo de deformación (Mpa)
- $\nu$  = coeficiente de poisson (0,35)
- $E_v$  = módulo de compresibilidad (Mpa)

Para el caso de estudio, con  $E_{v_2}=123,85$  MPa en el camino nº 9 y  $E_{v_1}=72,19$  MPa en el camino nº 13, se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 7. Módulo de elasticidad**

Ubicación del ensayo	$E_{v_2}$ (MPa)	E (MPa)
<b>Camino nº 9</b>	123,85	113,81

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa ", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 8. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga**

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

**Tabla 9. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados**

Ubicación del ensayo	$E_{v2}$ (MPa)	Categoría de la explanada
<b>Camino nº 9</b>	123,85	<b>E2</b>

### 6.2.3. EVALUACIÓN DEL TRÁFICO

Para la estimación del tráfico, se ha tomado como dato inicial el aforo de la carretera autonómica A-8150 Lebrija-Marismas, que desde el acceso Este a Lebrija, que parte de la carretera A-471, llega hasta la zona de actuación.

En el PK 1+000 de dicha carretera A-8150 se encuentra una estación de aforo de la red de carreteras autonómicas, con el código SE-8297 y la identificación 41728297. Los datos de tráfico en dicha estación para el último año recogida y disponible en la web de la Junta de Andalucía (2016) son los siguientes:

- IMD: 1.271
- % vehículos pesados: 23,1
- IMDp: 293,6

En función de la proporción de la superficie total servida por la carretera A-8150, que incluye los accesos no sólo a parte de la zona regable de la comunidad de regantes, sino también el acceso por el Este al Polígono Industrial de las Marismas, respecto al área servida por cada uno de los caminos (prácticamente iguales) **se ha estimado finalmente un valor de intensidad media de vehículos pesados (IMDp) de 15 vehículos.**

En el anejo 11 se muestra de forma más detallada la obtención de este valor de IMDp.

#### 6.2.4. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL FIRME

Una vez obtenido el valor CBR, establecido en el Anejo 9, con un valor de 11,38, y con la clasificación de tráfico a la que le corresponde el valor de Intensidad Media de Tráfico, se han utilizado dichos valores para la obtención del espesor teórico de la capa de firme empleando el ábaco de Peltier.

Conociendo el tipo de material que va a constituir el firme, se está en disposición de calcular el espesor real, pues no todos los firmes tienen idéntica calidad, y ha de tenerse en cuenta la calidad de cada material para adoptar el espesor real. En nuestro caso, se van a utilizar zahorras artificiales ZA-25, por lo que **se obtiene un espesor real del firme de 20 cm.**

Siguiendo las recomendaciones del *Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales* se ha comprobado la coherencia del espesor del firme así calculado, con otro método, mediante la utilización de los valores de la *norma 6.1 I-C "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre.*

Teniendo en cuenta la similitud entre los resultados obtenidos de ambas metodologías y que la más adecuada para el cálculo de la reposición del firme de caminos es la del ábaco de Peltier, **se adopta un espesor de cálculo de 20 cm.**

## 7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 7.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el presente proyecto no se ha previsto la modificación del trazado en planta ni en alzado de los caminos objeto de la actuación, por lo que no será necesario efectuar operaciones de movimiento de tierras más allá del aporte del material granular para el refuerzo y mejora del firme.

### 7.2. SECCIÓN TIPO

En el presente proyecto no se ha previsto la modificación de la sección tipo, que seguirá teniendo un ancho de 5 m, procediendo simplemente al aporte de material granular para mejorar el firme existente.

### 7.3. FIRMES

Se ha previsto una actuación homogénea sobre todos los caminos, dada la similitud entre todos ellos en longitud, perfil longitudinal, sección transversal y materiales preexistentes.

Se ha proyectado un refuerzo del firme existente mediante el aporte de 20 cm de material todo uno procedente de cantera, extendiéndolo y compactándolo adecuadamente. Se mantendrá el ancho de los caminos existentes, de 5 m, así como el resto de características geométricas de los mismos.

En la siguiente tabla se muestran las características principales de las actuaciones de mejora proyectadas.

**Tabla 10. Características mejora de caminos**

Camino	Coordenadas UTM				Longitud (m)	Ancho coronación (m)	Espesor paquete de firme (cm)
	Inicio		Fin				
	X	Y	X	Y			
A3	760.333	4.095.810	762.972	4.097.724	3.260	5,00	20,00
A5	760.030	4.096.229	762.678	4.098.147	3.270	5,00	20,00
A9	758.823	4.097.893	761.466	4.099.813	3.267	5,00	20,00
A11	758.222	4.098.727	760.866	4.100.647	3.267	5,00	20,00
A13	757.622	4.099.556	760.270	4.101.475	3.270	5,00	20,00
A15	757.015	4.100.395	759.664	4.102.314	3.271	5,00	20,00
A17	756.416	4.101.224	759.064	4.103.148	3.273	5,00	20,00

#### 7.4. SEÑALIZACIÓN

En el presente proyecto no se ha previsto la instalación de señalización permanente, ya que la experiencia continuada en la explotación de estos caminos demuestra que no es necesaria, dado el bajo nivel de tráfico que soportan.

No obstante, durante la ejecución de las obras se ha previsto el corte de los caminos para su adecuación y mejora, para lo cual, además de las barreras pertinentes se contemplará el uso de señalización de obra, tal y como se recoge en el plano 6, y que se encuentra convenientemente valorado en el presupuesto de seguridad y salud de la obra.

## 8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución que se estima adecuado para la realización de las obras, de acuerdo al volumen de las mismas y a los plazos de ejecución de obras similares, es de tres meses y medio (3,50).

Se establece, así mismo, un plazo de garantía de 12 meses. Durante dicho plazo el adjudicatario de los trabajos estará obligado a realizar el mantenimiento de las obras ejecutadas. Este plazo se iniciará a partir del día siguiente de la recepción de las obras.

En el Anejo 5: Programación de los trabajos, se muestra una planificación propuesta de la obra.

## 9. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el apartado 5 de la presente memoria ya se han indicado las características generales respecto a la geología y geotecnia de los materiales existentes en la zona de actuación del proyecto, información que se completa en el Anejo 9: Clasificación de la explanada actual y en el Anejo 12: Informe geotécnico.

Los caminos que son objeto de mejora en el presente proyecto se asientan sobre los sedimentos autóctonos del Cuaternario, de los que se distinguen cuatro depósitos principales: depósitos de marisma, glaciares de acumulación, arcillas rojas y grises con arenas y cantos y aluviales; siendo el depósito con mayor presencia en la zona de estudio el que se compone de arcillas rojas y grises con arenas y cantos.

Las actuaciones sobre los caminos de la Comunidad de Regantes planteadas en el presente proyecto se encuentran en una zona de marisma, con una capacidad de carga media-baja. Sin embargo, al tratarse de una mejora de una serie de caminos existentes en la Comunidad de Regantes las características geotécnicas de la zona no se reflejan en la superficie que ocupan dichos caminos, ya que la antigüedad y el tráfico que han soportado los mismo garantizan que los asentamientos que puedan sufrir ya se han producido completamente.

Este hecho se puede comprobar consultando el ensayo de carga en placa realizado sobre las explanadas de los caminos, que se exponen en el anejo 9.

En el anejo mencionado se caracteriza la explanada a partir de los resultados obtenidos del ensayo de carga en placa. En la conclusión de dicho anejo se deduce que la explanada actual es de categorías E2, con un índice CBR de 11,38, que se puede relacionar con suelo seleccionado.

**Tabla 11. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados**

Procedencia del material ensayado	$E_{v2}$ (MPa)	Categoría de la explanada	Índice CBR	Definición del material
<b>Camino nº 9</b>	123,85	E2	11,38	Suelo seleccionado

## 10. ACCIONES SÍSMICAS

Debido a que las obras proyectadas son de "importancia moderada" no se ha aplicado la NCSE-02 para su diseño, ya que no es obligatoria su aplicación para estos casos, tal y como se define en el artículo **1.2.3**. Criterios de aplicación de la Norma de la citada norma.

## 11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administración Públicas R.D. 1.098/2.001, se hace constar que este Proyecto se refiere a una OBRA COMPLETA, ya que comprende todos los elementos precisos para el correcto funcionamiento y utilización de la misma y, es susceptible de ser puesta en servicio independientemente de cualquier otra sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto el presente Proyecto.

## 12. ASPECTOS AMBIENTALES

Al ser una obra que actúa sobre infraestructuras ya existente, ser una obra de “importancia moderada” y suponer solamente una reparación del firme granular existen se puede afirmar que no está sujeta a ningún procedimiento de Prevención Ambiental.

De todos modos se han realizado las siguientes consultas para ratificar esto:

- Escrito a la Consejería de Medio Ambiente, Delegación Provincial de Sevilla, al Servicio de Prevención y Calidad Ambiental, sobre la tramitación ambiental aplicable del “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la comunidad de Regantes del Sector BXII del Bajo Guadalquivir. T.T.M.M. Lebrija y las Cabezas de San Juan (Sevilla). En la que se solicita pronunciamiento oficial de la Delegación a la consulta sobre el instrumento de prevención y control ambiental al que deberán someterse las actuaciones del proyecto y la necesidad o no de someter las actuaciones del proyecto a algún instrumento de prevención y control ambiental en virtud de lo dispuesto en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integral de la Calidad Ambiental.
- Escrito a la Consejería de Medio Ambiente, Delegación Provincial de Sevilla, al Servicio de Prevención y Calidad Ambiental, sobre la no afección a espacios de la RED NATURA 2000 del “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la comunidad de Regantes del Sector BXII del Bajo Guadalquivir. T.T.M.M. Lebrija y las Cabezas de San Juan (Sevilla). En la que se solicita pronunciamiento oficial de la Delegación a la consulta sobre la no afección a espacios de la RED NATURA 2000.

De estos escritos registrados en los organismos correspondientes se adjunta copia en el Apéndice 1 del **Anejo 6**

### 13. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el **Anejo 7** de Gestión de Residuos se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RDC) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el anejo se presenta una estimación de los residuos que se ha previsto que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## 14. AUTORIZACIONES Y CONCESIONES

### 14.1. NORMATIVA URBANÍSTICA

Se cumplirá en todo momento la normativa urbanística del Ayuntamiento de Lebrija (Sevilla).

### 14.2. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

Se presenta a continuación relación de reglamentación que se ha tenido en cuenta para el diseño y ejecución de las diferentes obras e instalaciones:

#### **Seguridad.**

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

R.D 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/97 sobre señalizaciones de seguridad y salud en el trabajo.

R.D. 185/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y Salud en el Trabajo.

R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

Directivas C.E.E.: sobre señalizaciones de seguridad en centros de trabajo.

Real Decreto 1403/86: sobre señalizaciones de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Real Decreto 555/86: sobre estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden M<sup>º</sup> de Industria 23-5-77: Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Reglamento de Centros de Transformación, según Real Decreto 3.275/82, de 12 de Noviembre, (B.O.E. de 1 12 82) y O.M. de 6 de Julio de 1.984, de Instrucciones Complementarias, sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

#### **Medio Ambiente.**

Reglamento de Calidad del Aire aprobado según RD 74/1996.



Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental en Andalucía. (Ley GICA).

## 15. PRECIOS UNITARIOS

La valoración de los trabajos se efectuará por el sistema de “Precios unitarios”. Los precios unitarios a aplicar en las diversas unidades del presente Proyecto quedan recogidos en el **Anejo 4 de Justificación de Precios** de la presente Memoria, para cuya confección se ha partido de los precios básicos o auxiliares (Tarifas según el orden de prelación del apartado 15 c del Cuadro Resumen de la Orden de base reguladora de las ayudas) de los elementos que las componen: personal, maquinaria, materiales, varios, etc, y cuya relación también se recoge en el documento Presupuesto.

Todos aquellos precios que no estén contenidos en las tarifas indicadas, se han creado empleando como base los precios elementales recogidos en éstas para formar los precios descompuestos, o bien, cuando estos no existen, se han tomado los nuevos precios elementales, según mercado actual en el ámbito geográfico de la obra.

En el Anejo 4 se recogen los precios básicos, auxiliares y descompuestos que forman parte de los precios de las unidades de obra.

## 16. REVISIÓN DE PRECIOS

En el artículo 8 del Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, se indica que la revisión periódica y predeterminada de precios sólo podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato y ejecutado al menos el 20 por ciento de su importe.

Por tanto, dado que las actuaciones previstas en el presente proyecto tienen un plazo previsto de ejecución muy inferior al indicado en el reglamento, de dos años, no es aplicable la revisión de precios.

## 17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Tal y como aparece indicado en el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 € será requisito indispensable que la empresa se encuentra debidamente clasificada como contratista de obras de las administraciones Públicas.

Siendo en nuestro caso la clasificación exigida se reflejan en la siguiente tabla:

**Tabla 12. Clasificación del contratista**

PEM	286.935,74 €
PBL	416.630,68 €
Meses	3,5
Clasificación	<b>Grupo: A; Subgrupo: 2; Categoría: 3</b>

## 18. SEGURIDAD Y SALUD

El **Anejo 15**: Estudio de Seguridad y Salud establece, para la ejecución de las obras, 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 salud y bienestar de los trabajadores.

Así, el estudio permitirá dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria de las obras, para llevar a cabo, de forma eficaz, sus obligaciones en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

El estudio realizado servirá además para que el contratista adjudicatario de las obras lo desarrolle y presente antes del comienzo de las mismas, como un Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con las prescripciones contenidas en el R.D. citado anteriormente.

Los documentos que conforman este Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

DOCUMENTO I. MEMORIA.

DOCUMENTO II. PLANOS.

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO.

Su presupuesto de Ejecución Material se eleva a la cantidad de **TRES MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (3.318,24 €)**.

## 19. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

En el anejo 18 se recoge un estudio de coste-beneficio justificativo de su viabilidad económica.

Para la elaboración de dicho estudio se ha utilizado como referencia bibliográfica principal el documento “Recomendaciones para la Evaluación económica Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras” de la Dirección General de Carreteras del MOPU de Marzo de 1991, y su actualización de datos de Agosto de 1992 y Julio de 1993. El objeto del estudio es obtener una relación entre los costes producidos por la realización y conservación de las obras proyectadas y los beneficios derivados de la misma a lo largo de su vida útil, obtenidos como disminución de los costes generalizados del transporte que afectan a los usuarios.

El estudio económico tiene limitaciones al existir incertidumbre acerca de la evaluación futura de los mercados agrarios, principal fuente generadora del tráfico, y de los materiales necesarios. No obstante, se pueden extraer del mismo algunas conclusiones sobre la viabilidad del proyecto.

**Tabla 13. Índices económicos de la inversión con subvención**

<b>Pay-back (años)</b>	8
<b>VAN (3,72%)</b>	950.838,49 €
<b>TIR (30 años)</b>	18%
<b>Beneficio neto / Inversión</b>	9,28
<b>Beneficio bruto / Coste e inversión</b>	0,00

De los índices económico-financieros obtenidos en el estudio, se alcanzan las siguientes conclusiones:

- La inversión es viable económicamente, alcanzando un VAN positivo. Además, la rentabilidad obtenida con esta actuación es muy superior a la tasa de actualización, establecida en el 3,72%.
- El plazo de la recuperación de la inversión (payback) es bajo, consiguiéndose dicha recuperación en sólo 8 años en el caso de obtención de la subvención.

En base a todo lo expuesto, se justifica la alta rentabilidad de la inversión a realizar con el presente proyecto, lo que confirma la viabilidad económica del mismo.

## 20. DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- **DOCUMENTO Nº I. MEMORIA Y ANEJOS.**

- Memoria.
- Anejo nº 1 Certificación de viabilidad y disposición de los terrenos.
- Anejo nº 2 Ficha técnica.
- Anejo nº 3 Reportaje fotográfico del estado actual de los caminos.
- Anejo nº 4 Justificación de precios.
- Anejo nº 5 Programación de los trabajos.
- Anejo nº 6 Permisos medioambientales y otras autorizaciones.
- Anejo nº 7 Gestión de los residuos de la construcción.
- Anejo nº 8 Plan de control de calidad de los trabajos.
- Anejo nº 9 Clasificación de la explanada actual.
- Anejo nº 10 Justificación de la competencia profesional.
- Anejo nº 11 Cálculos justificativos del nuevo firme.
- Anejo nº 12 Informe geotécnico.
- Anejo nº 13 Presupuesto para conocimiento de la administración.
- Anejo nº 14 Señalización y desvíos provisionales de obra.
- Anejo nº 15 Seguridad y salud en el trabajo.
- Anejo nº 16 Ubicaciones y distancias a la obra de la cantera de zahorra artificial.
- Anejo nº 17 Plan de mantenimiento y conservación de los cinco años posteriores a la ejecución.
- Anejo nº 18 Análisis de coste – beneficio del proyecto.

- **DOCUMENTO Nº II. PLANOS.**

1. Situación de las obras.
2. Planta del trazado del itinerario.
3. Secciones del nuevo paquete de firme.

4. Perfil Longitudinal de la rasante actual.
    - 4.1. Camino A3
    - 4.2. Camino A5
    - 4.3. Camino A9
    - 4.4. Camino A11
    - 4.5. Camino A13
    - 4.6. Camino A15
    - 4.7. Camino A17
  5. Perfil Longitudinal de la nueva rasante.
    - 5.1. Camino A3
    - 5.2. Camino A5
    - 5.3. Camino A9
    - 5.4. Camino A11
    - 5.5. Camino A13
    - 5.6. Camino A15
    - 5.7. Camino A17
  6. Señalización viaria
  7. Planta de las actuaciones.
- **DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE CONDICIONES.**
  - **DOCUMENTO Nº IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.**
    - Mediciones.
    - Cuadro de precios nº 1.
    - Cuadro de precios nº 2.
    - Presupuestos parciales.
    - Resumen del presupuesto

## 21. EXPROPIACIONES

Los terrenos ocupados por las actuaciones a ejecutar son de titularidad municipal y están a plena disposición para la ejecución de las actuaciones por lo que no se precisa expropiación alguna.

## 22. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

Tal y como se ha indicado en el apartado 2.3 de la presente memoria, La zona concreta de actuación ha sido colonizada por el hombre en épocas muy reciente (segunda mitad del siglo XX), por lo que no existe patrimonio cultural o arqueológico de importancia.

Tras la revisión de la Cartografía digital del Patrimonio Histórico no se observan yacimientos arqueológicos afectados.

## 23. VÍAS PECUARIAS

Las actuaciones contempladas en este proyecto no tienen incidencia negativa sobre ninguna vía pecuaria perteneciente al Catálogo de Vías Pecuarias Clasificadas de Andalucía.

## 24. SERVICIOS AFECTADOS

Revisado el trazado de las obras no existen servicios afectados por las mismas.

## 25. CONTROL DE CALIDAD

Se define un Plan de Ensayos de Autocontrol a realizar por parte de la empresa adjudicataria de los trabajos (forma parte de los costos indirectos de la contrata, no se abonan por tanto, pero si son contractuales según el PPTP del concurso de las obras y en el Cuadro Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas de la Licitación) el cual aparece valorado en el **Anejo 8**, así como un Plan de Ensayos de Recepción a desarrollar por la Dirección de Obra ( el cual forma parte de los costos directos de la obra y por tanto si serán de abono a la contrata). Estos planes han sido creados según las recomendaciones de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.

## 26. PRESUPUESTO DE LA OBRA

A continuación se presenta el presupuesto para conocimiento de la administración del **PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)**.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MEJORA DE FIRMES	280.255,50	97,67
2	SEGURIDAD Y SALUD	3.318,24	1,16
3	GESTIÓN DE RESIDUOS	842,00	0,29
4	CONTROL DE CALIDAD	2.520,00	0,88
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>286.935,74</b>	
	14,00 % Gastos generales	40.171,00	
	6,00 % Beneficio industrial	17.216,14	
	SUMA DE G.G. y B.I.	57.387,15	
	21,00 % I.V.A.	72.307,81	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>416.630,68</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>416.630,68</b>	

El presupuesto de ejecución material asciende a **DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (286.935,74 €)**.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a **CUATROCIENTOS DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (416.630,68 €)**.

## 27. PLAN DE MANTENIMIENTO DE CINCO AÑOS

En el **Anejo 17** se detallan las labores anuales para mantener y conservar el camino por parte de la Comunidad en los siguientes cinco años tras la recepción final de las obras. No son objeto de valoración ni de ejecución en este proyecto, pero si su planificación, indicándose las fechas de actuación, tipo de actuación y frecuencia de las mismas.

Para el control de los trabajos de mantenimiento se han elaborado una serie de fichas que se llevarán a cabo según las fechas que en ellas se indican.

Estas fichas son las que se indican en la tabla siguiente y que pueden encontrarse en el citado **anejo 17**.

Tabla 14. Fichas de plan de mantenimiento

RESUMEN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO, SEGÚN JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN			
Jerarquía de intervención	Elemento	Código	Actividades
	PLATAFORMA/MÁRGENES/DRENAJES/SEÑALIZACIÓN	MP00	Inspección visual
PRINCIPAL	PLATAFORMA	MP1	Perfilado del camino
	PLATAFORMA	MP2	Reposición de zahorra artificial
PUNTUAL Y MENOR	OBRAS DE DRENAJE	MP3	Limpieza de obras de fábrica transversales
		MP4	Limpieza de cunetas
	MÁRGENES CAMINOS	MP5	Reparación de taludes
	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	MP6	Reposición de señales verticales
EXCEPCIONAL	PLATAFORMA	MP7	Reparación de hundimientos o blandones

Sevilla, febrero de 2.018

**Firmado digitalmente:** Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo  
Colegiado número 2.261  
COIAA



# ANEJO 1: CERTIFICACIÓN DE VIABILIDAD Y DISPOSICIÓN DE TERRENOS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CERTIFICADO DE VIABILIDAD Y DISPOSICIÓN DE TERRENOS .....	3

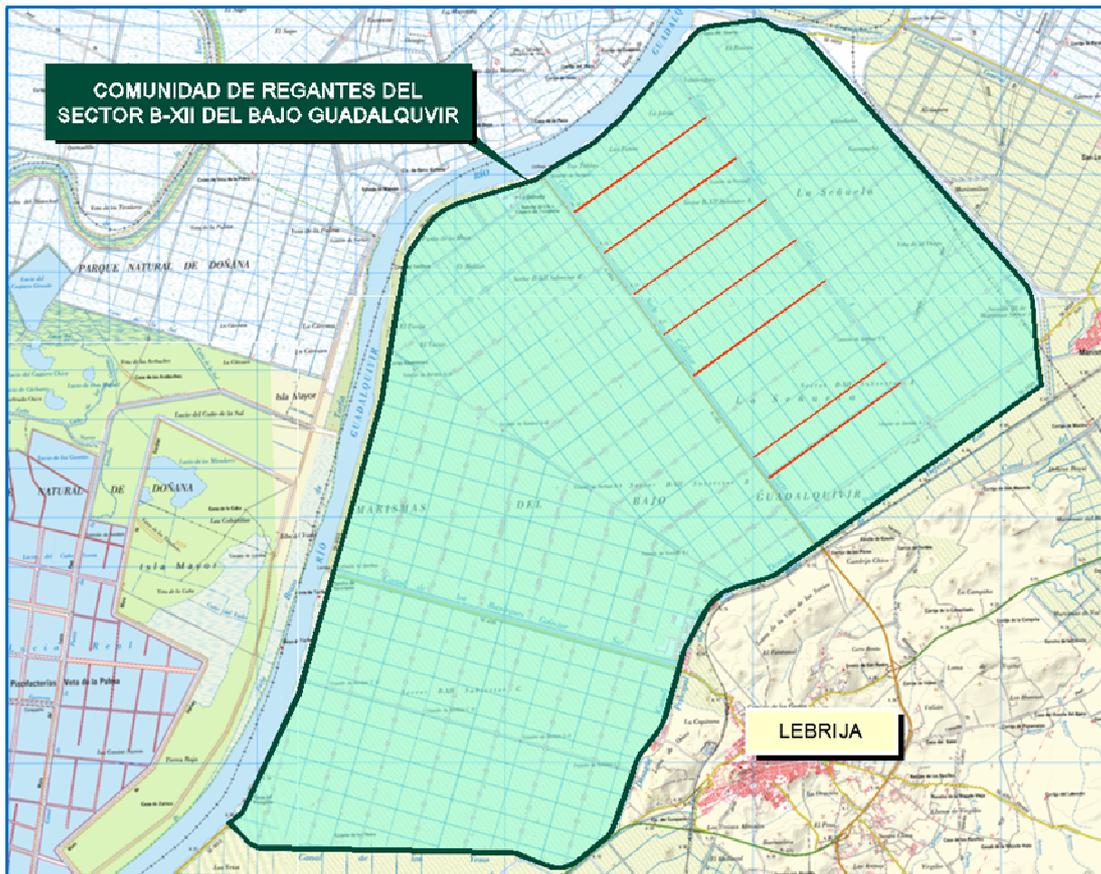
**APÉNDICE 1. Documentación**

**APÉNDICE 2. Plano de identificación catastral de los caminos**

## 1. INTRODUCCIÓN

La Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir se localiza al norte de la localidad de Lebrija, teniendo una extensión de 14.643 hectáreas de riego, dedicadas a cultivos herbáceos y hortícolas, principalmente remolacha, algodón, tomate.

Imagen 1. Situación de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.



Actualmente, los caminos existentes de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir, presentan un estado de considerable deterioro, lo que limita en gran medida el acceso a las diferentes parcelas, suponiendo un perjuicio para la Comunidad.

Aprovechando el impulso que las distintas Administraciones están realizando para que las Comunidades de Regantes modernicen sus infraestructuras y mejoren la eficiencia en el uso de los recursos, la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir pretende mejorar su red viaria que se compone de distintos caminos.

## 2. CERTIFICADO DE VIABILIDAD Y DISPOSICIÓN DE TERRENOS

Según los escritos que están en posesión de la Comunidad de fecha de 20 de diciembre de 1982, se resuelve por parte del Ministerio de Agricultura, y en su representación por el Instituto de Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, hacer entrega de las obras denominadas como “Redes de Caminos del Sector B-XII de la Zona Regable del Bajo Guadalquivir”, ejecutadas conforme al proyecto aprobado por la Presidencia del citado Instituto e incluidas en el Plan de Mejoras Territoriales y obras de la Zona del Bajo Guadalquivir, aprobadas por orden Ministerial del 27 de enero de 1964 (BOE nº 28 de 1 de febrero de 1964).

Las referidas obras son entregadas y se transmite el dominio de las mismas a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.

La documentación que se cita se adjunta al presente anejo en el apéndice número 1.

Teniendo en cuenta que la Comunidad es propietaria de los Caminos en los que se van a llevar a cabo las actuaciones se consideran viables las obras que se proyectan ejecutar en los mismos.



## APÉNDICE 1. DOCUMENTACIÓN



MINISTERIO DE AGRICULTURA  
**INSTITUTO NACIONAL**  
 DE  
**REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO**

rm/av-01

SALIDA

ENTRADA

6475  
 20 DIC 1982

*R-21-XII-82*

LUGAR Y FECHA Sevilla, 15 diciembre 1982  
 SU REFERENCIA  
 NUESTRA REFERENCIA  
 ASUNTO Resolución de entrega de obras de interés general.  
 DESTINATARIO

Sr. Presidente de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.

LEBRIJA (SEVILLA)

ARCHIVO N° .....

Terminadas las obras de "REDES DE CAMINOS DEL SECTOR - B-XII de la ZONA REGABLE DEL BAJO GUADALQUIVIR" cuyo plano se acompaña, ejecutadas conforme al Proyecto aprobado por la Presidencia de este Instituto e incluidas en el Plan de Mejoras Territoriales y obras de la Zona del Bajo Guadalquivir, aprobado por Orden Ministerial de 27-1-64 (B.O. del Estado nº. 28 de 1-2-64) - y encontrándose las mismas en condiciones técnicas de aptitud para el fin a que se destina, esta Presidencia, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 78 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12 de enero de 1973 (B.O. del Estado de 3 de febrero de 1973 núm. 30) y en el artículo 6º del Decreto de 11 de julio de 1957 (B.O. del Estado de 3 de agosto de 1957) acuerda hacer entrega de las referidas obras y transmitir por este acto el dominio de las mismas a esa Comunidad de Regantes, de la que Vd. es Presidente, significándole que, conforme con lo establecido en el artículo 78 del Texto antes citado, dicho acuerdo es ejecutivo desde este momento, aunque podrá interponerse recurso contra el mismo ante el Ministerio de Agricultura, dentro de los sesenta días contados desde la fecha de notificación.

Por Vd. y por todos los medios a su alcance, deberá hacerse público lo dispuesto en el artículo 79 de la referida Ley respecto de las sanciones en que incurrirán los que destruyan, deterioren o hagan mal uso de las obras objeto de esta entrega.

Lo que notifico a Vd. para su conocimiento y efectos oportunos.

Dios guarde a Vd. muchos años.

EL PRESIDENTE,



*[Firma manuscrita]*



## APÉNDICE 2. PLANO DE IDENTIFICACIÓN CATASTRAL DE LOS CAMINOS



RIO GUADALQUIVIR

COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR

CAMINO A17 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 756.416 Y = 4.101.224

CAMINO A15 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 757.015 Y = 4.100.395

CAMINO A13 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 757.622 Y = 4.099.556

CAMINO A11 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 758.222 Y = 4.098.727

CAMINO A9 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 758.823 Y = 4.097.893

CAMINO A5 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 760.030 Y = 4.096.229

CAMINO A3 (PUNTO INICIAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 760.333 Y = 4.095.810

CAMINO A17 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 759.064 Y = 4.103.148

CAMINO A15 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 759.664 Y = 4.102.314

CAMINO A13 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 760.270 Y = 4.101.475

CAMINO A11 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 760.866 Y = 4.100.647

CAMINO A9 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 761.466 Y = 4.099.813

CAMINO A5 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 762.678 Y = 4.098.147

CAMINO A3 (PUNTO FINAL)  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 762.972 Y = 4.097.724

1 9067

1 9092

1 9327

1 9328

1 9194

1 9197

1 9199

IDENTIFICACIÓN CATASTRAL  
SEGÚN SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO

X Y X POLÍGONO  
Y PARCELA

TÉRMINO MUNICIPAL LEBRIJA (SEVILLA)

CONSULTORA:  
**wats**  
Técnicas de Ingeniería S.L.

PETICIONARIO:  
C. R. SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR

TÍTULO:  
PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)

FIRMADO:  
INGENIERO AGRÓNOMO  
FRANCISCO HERNÁNDEZ ALMODOVAR  
Nº COLEGIADO: 2.261

FECHA:  
FEBRERO 2018

ESCALA:  
1:40.000  
ORIGINAL DIN A3

TÍTULO DE PLANO:  
IDENTIFICACIÓN CATASTRAL

NÚMERO DE PLANO:  
1  
HOJA: 1 de 1

ATENCIÓN: LA INFORMACIÓN AQUÍ CONTENIDA ES DE LA PROPIEDAD DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L. Y ES SUMINISTRADA PARA EL USO EXCLUSIVO DEL DESTINATARIO DE LA MISMA. NO ESTÁ PERMITIDO HACER COPIAS DE LA TOTALIDAD O EN PARTE DE LO AQUÍ CONTENIDO, SIN LA EXPRESA AUTORIZACIÓN DE WATS TÉCNICAS DE INGENIERÍA S.L.



## ANEJO 2 FICHA TÉCNICA

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
<b>2. CAMINO A3</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CAMINO A5</b> .....	<b>4</b>
<b>4. CAMINO A9</b> .....	<b>5</b>
<b>5. CAMINO A11</b> .....	<b>6</b>
<b>6. CAMINO A13</b> .....	<b>7</b>
<b>7. CAMINO A15</b> .....	<b>8</b>
<b>8. CAMINO A17</b> .....	<b>9</b>

### LISTADO DE TABLAS:

Tabla 1. Magnitudes más representativas de las actuaciones.....	2
---	---

### LISTADO DE IMÁGENES:

Imagen 1. Localización del camino A3.....	3
Imagen 2. Situación actual del camino A3.....	3
Imagen 3. Localización del camino A5.....	4
Imagen 4. Situación actual del camino A5.....	4
Imagen 5. Localización del camino A9.....	5
Imagen 6. Situación actual del camino A9.....	5
Imagen 7. Localización del camino A11.....	6
Imagen 8. Situación actual del camino A11.....	6
Imagen 9. Localización del camino A13.....	7
Imagen 10. Situación actual del camino A13.....	7
Imagen 11. Localización del camino A15.....	8
Imagen 12. Situación actual del camino A15.....	8
Imagen 13. Localización del camino A17.....	9
Imagen 14. Situación actual del camino A17.....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

A continuación se identifican los caminos en los cuales se proyecta llevar a cabo las actuaciones contempladas:

- Camino A3.
- Camino A5.
- Camino A9.
- Camino A11.
- Camino A13.
- Camino A15.
- Camino A17.

### 1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones encaminadas a la mejora de varios caminos rurales pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.

Estas son las unidades más significativas de los trabajos que se van a llevar a cabo:

**Tabla 1. Magnitudes más representativas de las actuaciones**

Camino	Explanada (m2)	Zahorra Artificial (m3)
A3	16.300	3.260
A5	16.350	3.270
A9	16.335	3.267
A11	16.335	3.267
A13	16.350	3.270
A15	16.355	3.271
A17	16.365	3.273

## 2. CAMINO A3

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A3	LEBRIJA	3.260	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
X	Y	X	Y
760.333	4.095.810	762.972	4.097.724
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.260 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<b>Imagen 1. Localización del camino A3</b>		<b>Imagen 2. Situación actual del camino A3</b>	
			

### 3. CAMINO A5

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A5	LEBRIJA	3.270	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
X	Y	X	Y
760.030	4.096.229	762.678	4.098.147
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.270 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<b>Imagen 3. Localización del camino A5</b>		<b>Imagen 4. Situación actual del camino A5</b>	

#### 4. CAMINO A9

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A9	LEBRIJA	3.267	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
X	Y	X	Y
758.823	4.097.893	761.466	4.099.813
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.267 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<b>Imagen 5. Localización del camino A9</b>		<b>Imagen 6. Situación actual del camino A9</b>	
			

## 5. CAMINO A11

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A11	LEBRIJA	3.267	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
X	Y	X	Y
758.222	4.098.727	760.866	4.100.647
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.267 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<b>Imagen 7. Localización del camino A11</b>		<b>Imagen 8. Situación actual del camino A11</b>	
			

## 6. CAMINO A13

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A13	LEBRIJA	3.270	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
X	Y	X	Y
757.622	4.099.556	760.270	4.101.475
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.270 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<p><b>Imagen 9. Localización del camino A13</b></p> 		<p><b>Imagen 10. Situación actual del camino A13</b></p> 	

## 7. CAMINO A15

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A15	LEBRIJA	3.271	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
X	Y	X	Y
757.015	4.100.395	759.664	4.102.314
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.271 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<p><b>Imagen 11. Localización del camino A15</b></p> 		<p><b>Imagen 12. Situación actual del camino A15</b></p> 	

## 8. CAMINO A17

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	DIMENSIONES DEL CAMINO	
		LONGITUD (m)	ANCHURA (m)
Camino A17	LEBRIJA	3.273	5,0
<b>COORDENADAS UTM (HUSO 29)</b>			
<b>PUNTO INICIAL</b>		<b>PUNTO FINAL</b>	
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
756.416	4.101.224	759.064	4.103.148
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>			
El firme del camino ha perdido toda su rodadura.			
<b>TIPO DE ACTUACIÓN</b>			
<p>Se adecuará el firme existente, en una longitud de 3.273 m, realizando los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento del firme existente; mediante escarificado, nivelación, humectación y compactado del mismo.</li> <li>• Ejecución de la capa de rodadura mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera.</li> </ul>			
<p><b>Imagen 13. Localización del camino A17</b></p> 		<p><b>Imagen 14. Situación actual del camino A17</b></p> 	



**ANEJO 3:**

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO  
ACTUAL DE LOS CAMINOS. DATOS PREVIOS.  
ENSAYOS**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b> .....	<b>3</b>
2.1. CAMINO A3 .....	4
2.2. CAMINO A5 .....	5
2.3. CAMINO A9 .....	6
2.4. CAMINO A11 .....	7
2.5. CAMINO A13 .....	8
2.6. CAMINO A15 .....	9
2.7. CAMINO A17 .....	10
<b>3. DATOS PREVIOS</b> .....	<b>11</b>
<b>4. ENSAYOS</b> .....	<b>11</b>

### APÉNDICE 1. ENSAYOS

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones encaminadas a la mejora de varios caminos rurales pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.

Teniendo en cuenta la enorme repercusión que tiene el sector agrícola sobre la población local, y el importante peso que la comunidad tiene en el sector, la adecuación de los caminos no sólo significa una mejora para la comunidad y sus regantes, sino que a su vez es un estímulo a la economía local, permitiendo conservar puestos de trabajo y favoreciendo las rentas de las familias de los núcleos cercanos.

Los caminos de la red viaria de la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir objeto de las actuaciones proyectadas, tienen su firme compuesto por una capa de material granular. Actualmente, presentan un deterioro notable de su firme, dándose con frecuencia acumulación de material arcilloso en las zonas en las que la capa de rodadura ha desaparecido totalmente, debido a que han superado la vida útil para la que se diseñaron los mismos.

Las deficiencias existentes en la red viaria de la comunidad consiste en:

- Pérdida de material en la capa de firme.

El actual estado de deterioro y la necesidad de garantizar una adecuada transitabilidad a través de la red viaria de la zona regable, justifica la actuación de reparación y adecuación de los distintos caminos.

Desde el punto de vista constructivo se puede decir que los caminos tienen un firme muy escaso o inexistente, con una granulometría mal graduada, falta de compactación, lavado de finos.

## 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

El proyecto contempla la actuación sobre 7 caminos, con una longitud total de 23 km, de los 202,5 km que componen la red de caminos de tierra de la Comunidad. Los caminos donde se ejecutarán las actuaciones de mejora, son los siguientes:

- Camino A3.
- Camino A5.
- Camino A9.
- Camino A11.
- Camino A13.
- Camino A15.
- Camino A17.

**Imagen 1. Localización de los caminos a mejorar.**



A continuación, se adjuntan las fotografías de los citados caminos.

## 2.1. CAMINO A3

El camino A3 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 1. Coordenadas UTM del camino A3.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
760.333	4.095.810	762.972	4.097.724

Actualmente, este camino presenta un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.260 m.

**Imagen 2. Situación actual del camino A3**



**Imagen 3. Localización del camino A3**



## 2.2. CAMINO A5

El camino A5 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 2. Coordenadas UTM del camino A5.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
760.030	4.096.229	762.678	4.098.147

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.270 m.

**Imagen 4. Situación actual del camino A5**



**Imagen 5. Localización del camino A5**



### 2.3. CAMINO A9

El camino A9 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 3. Coordenadas UTM del camino A9.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
758.823	4.097.893	761.466	4.099.813

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.267 m.

**Imagen 6. Situación actual del camino A9**



**Imagen 7. Localización del camino A9**



## 2.4. CAMINO A11

El camino A11 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 4. Coordenadas UTM del camino A11.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
758.222	4.098.727	760.866	4.100.647

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.267 m.

**Imagen 8. Situación actual del camino A11**



**Imagen 9. Localización del camino A11**



## 2.5. CAMINO A13

El camino A13 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 5. Coordenadas UTM del camino A13.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
757.622	4.099.556	760.270	4.101.475

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.270 m.

**Imagen 10. Situación actual del camino A13**



**Imagen 11. Localización del camino A13**



## 2.6. CAMINO A15

El camino A15 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 6. Coordenadas UTM del camino A15.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
757.015	4.100.395	759.664	4.102.314

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.271 m.

**Imagen 12. Situación actual del camino A15**



**Imagen 13. Localización del camino A15**



## 2.7. CAMINO A17

El camino A17 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 7. Coordenadas UTM del camino A17.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
756.416	4.101.224	759.064	4.103.148

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.273 m.

**Imagen 14. Situación actual del camino A17**



**Imagen 15. Localización del camino A17**



### 3. DATOS PREVIOS

No se dispone de datos previos para determinar la deflexión, el CBR, LL, LP o cualquier parámetro que permita estimar la deflexión o el índice CBR para clasificar la actual explanada y calcular el espesor del firme.

### 4. ENSAYOS

Para determinar el tipo de explanada, así como el índice CBR, para justificar la necesidad de la actuación y su posterior dimensionamiento del paquete de firmes se ha realizado el ensayo de carga con placa en los caminos de la comunidad de regantes estudiados en el presente proyecto. El objetivo de este ensayo es determinar la deformabilidad y la capacidad portante de un suelo a partir del módulo de compresibilidad.

A continuación se exponen los resultados del ensayo de carga con placa realizado en los caminos existentes.

**Tabla 8. Ensayo de carga con placa del camino nº 9**

Ensayo de carga con placa del camino nº 9	
(Diámetro de la placa: 300 mm)	
$E_{v1}$ (MN/m <sup>2</sup> )	71,81
$E_{v2}$ (MN/m <sup>2</sup> )	123,85
$E_{v1}/E_{v2}$	1,72

En el anejo nº9 “Clasificación de la explanada actual” se realiza un análisis de estos resultados, de los cuales se determinan la categoría de las explanadas existentes, así como el índice CBR de las mismas.



## APÉNDICE 1. ENSAYOS

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Cliente: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR  
 Muestra: 988  
 Albarán: 00759  
 Fecha de toma: 26/02/2018  
 Número Acta: 3200  
 Código: 15219

COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR B-XII DEL  
 BAJO GUADALQUIVIR  
 APDO. CORREOS Nº 89  
 Balsa DON MELENDO S/Nº  
 41740-LEBRIJA  
 Sevilla

[Consulte sus actas en www.elabora.es](http://www.elabora.es)

Obra: PLACAS DE CARGA EN VIALES

Localidad: LEBRIJA  
 Procedencia: CAMINO 9  
 Descripción: ZAHORRA ARTIFICIAL

## ENSAYO DE PLACA DE CARGA (NLT 357:1998)

DIAMETRO DE LA PLACA: 300 mm

$E_{v1} = 71,81 \text{ MN/m}^2$

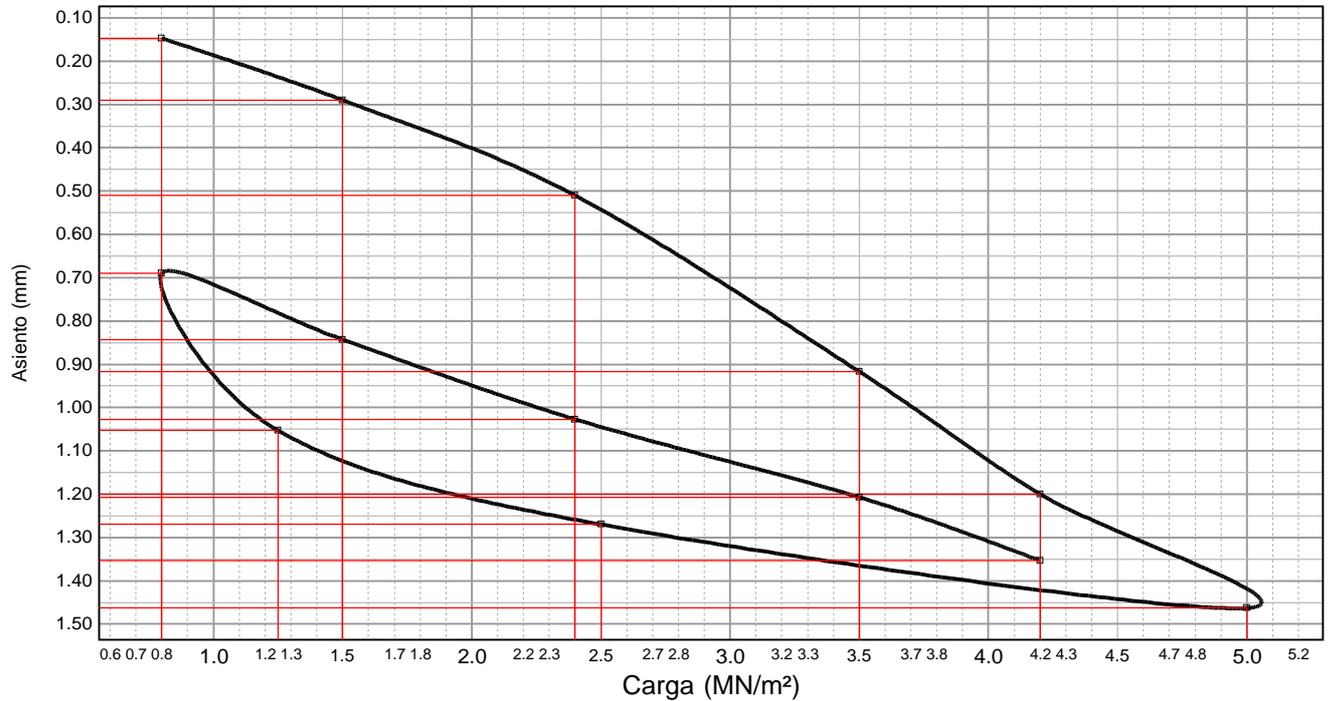
$E_{v2} = 123,85 \text{ MN/m}^2$

$E_{v2}/E_{v1} = 1,72$

$M_e = 957,45 \text{ MN/m}^2$

Observaciones:

Humedad bajo superficie ensayada: %  
 Humedad Proctor: %



Sevilla 26 de febrero de 2018

DIRECTOR DEL LABORATORIO  
 Fernando Fernández Díaz  
 Químico



Pág. 1 de 1



## ANEJO 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. PRECIOS UNITARIOS O ELEMENTALES</b> .....	<b>3</b>
2.1. MANO DE OBRA .....	3
2.2. MAQUINARIA .....	3
2.2.1. RESUMEN DEL MÉTODO DE TRABAJO .....	4
2.2.2. ESTRUCTURA DEL COSTE .....	6
2.3. MATERIALES .....	9
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DEL COSTE INDIRECTO</b> .....	<b>10</b>
<b>4. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS</b> .....	<b>12</b>
<b>5. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES</b> .....	<b>19</b>
<b>6. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS</b> .....	<b>20</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este Anejo es justificar el importe de los precios unitarios que se han utilizado para valorar económicamente las obras del presente Proyecto.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

No se incluye, en ningún caso, en los precios considerados, ninguna partida correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.), ni en los precios en sí ni en ninguno de sus componentes.

## 2. PRECIOS UNITARIOS O ELEMENTALES

### 2.1. MANO DE OBRA

La Orden Ministerial de Obras Públicas de 21/5/79, dispone que los costes horarios de las distintas categorías profesionales, se obtengan mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C_h = 1,40 + A + B$$

Siendo:

$C_h$ : Coste horarios para la empresa (€/h).

A: Retribución total del trabajador de carácter exclusivamente salarial (€/h).

B: Retribución que recoge los gastos no salariales comprendidos en convenio (€/h).

El cálculo del coste horario de la mano de obra se recoge en el **apartado 4 del presente anejo**.

### 2.2. MAQUINARIA

En los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de cada unidad de obra, se han considerado:

- Los costes inherentes a cada máquina, a saber, intereses, seguros, gastos fijos, reposición de capital, reparaciones y conservación, etc.
- Los costes complementarios debido al funcionamiento de la maquinaria como son: operarios, consumos principales y secundarios.

Los costes indirectos y cargas de estructura imputable a la maquinaria se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra y en las cargas de estructura de la empresa.

En el **apartado 4 del presente anejo** se representan los costos horarios medios de cada hora de funcionamiento de las máquinas a emplear en las distintas unidades de obra y para los que se han tenido en cuenta los parámetros que se describen a continuación.

### 2.2.1. RESUMEN DEL MÉTODO DE TRABAJO

Las nomenclaturas y definiciones que se utilizarán en las fórmulas de cálculo:

- **E.** Promedio anual estadístico de días laborables de puesta a disposición de máquina.
- **T.** Vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios. Se obtiene como cociente de dividir  $H_u$  por  $H_{ua}$ .
- $V_t$  = Valor de reposición de máquina.
- $H_u$  = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.
- $H_{ua}$  = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.
- **M+C** Gastos en % de  $V_t$  debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de vida.
- **I** Interés anual bancario para inversiones en maquinaria.
- $i_m$  = Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la máquina.
- **S** Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.
- $A_d$  = % de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.
- $C_d$  = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de  $V_t$ . Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.
- $C_{dm}$  = Coste día medio.
- $C_h$  = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de  $V_t$ . Este coeficiente se refiere a las horas de funcionamiento real de la máquina.
- $C_{hm}$  = Coste horario medio.

Admitiendo un interés "i" al capital invertido "C", al amortizar "C" mediante anualidades constantes "a", en "T" años, estas anualidades tienen que cubrir la parte del capital C más los intereses "I":

$$aT = C + I$$

Los intereses "I" se pueden considerar obtenidos al aplicar el capital "C" un interés medio "im" durante los "T" años:

$$I = \frac{C_{im}}{100} \times T$$

Sustituyendo en la ecuación anterior:

$$aT = C + \frac{C_{im}}{100} \times T ; im = a \times \frac{100}{C} - \frac{100}{T}$$

y sustituyendo el valor de la anualidad de amortización:

$$a = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right) \times T \times i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right) \times T - 1} \times \frac{C}{100}$$

### **Reparaciones generales y conservación ordinaria.**

Las reparaciones generales consisten en las revisiones generales, desmontajes de las partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios.

La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones. En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado.

Los gastos de una y otra se han agrupado como término M+C, dando un valor único por la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. Este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

### **Promedio de horas de funcionamiento anual.**

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas sino también de las máquinas que perteneciendo a un mismo tipo tienen distintas capacidades,

tamaños, etc, se ha considerado conveniente realizar un estudio exhaustivo de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo al año.

La vida "T" de la máquina se obtiene de la relación:

$$\frac{H_{ut}}{H_{ua}} = T$$

### **Promedio anual de días laborales de puesta a disposición.**

Para el cálculo de este valor se ha seguido un procedimiento análogo al utilizado para conseguir las horas de funcionamiento al año.

### **Seguros y otros gastos fijos.**

Se incluyen en este concepto, el seguro de daños propios, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio, adoptándose un 2% anual.

## **2.2.2. ESTRUCTURA DEL COSTE**

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo. Este coste directo es suma de:

- Coste intrínseco relacionado directamente con el valor del equipo.
- Coste complementario independiente del valor del equipo y relacionado con costes de personal consumos.

El coste intrínseco se considera proporcional al valor de la máquina y está formado por:

- Interés del capital invertido en la máquina: se aplica al interés medio.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reposición del capital invertido: Se considera que debe ser recuperado en parte por tiempo de disposición (la debida a pérdida de valor por obsolescencia) y el resto por tiempo de funcionamiento (por desgaste de sus componentes originales).
- Reparaciones generales y conservación: Se supone que, si la máquina está parada, no origina desgastes, roturas, ni desarreglos en sus componentes. Se des-precia el valor

de los trabajos de conservación cuando la máquina está parada. Por ello este capítulo de costes se carga directamente a las horas de funcionamiento.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan coeficientes que indican el % de "Vt" que representa cada uno de ellos.

- De esta manera se tiene el coeficiente de coste intrínseco por día de disposición "Cd", que se compone de dos sumandos:
  - Coeficiente de coste de intereses, y seguros.

$$\frac{i_m + s}{E}$$

- Coeficiente de reposición de capital por día de disposición:

$$\frac{A_d + H_{ua}}{H_{ut}}$$

$$\text{Con lo que } C_d = \frac{i_m + s}{H_{ut}} + \frac{A_d \times H_{ua}}{E \times H_{ut}}$$

Por otro lado se tiene el coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento Ch que se compone de:

- Coeficiente de reposición de capital por hora de funcionamiento:

$$\frac{100 - A_d}{H_{ut}}$$

- Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento:

$$\frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con lo que:

$$C_h = \frac{(100 - A_d)}{H_{ut}} + \frac{(M + C)}{H_{ut}}$$

Con ayuda de estos coeficientes Cd y Ch, que viene tabulados en las hojas de datos técnicos, es muy fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor Vt para un período de "d" día de disposición en los cuales ha funcionado "H" horas. Vendrá dado por:

$$(C_d \times D + C_h \times H) \times \frac{V_t}{100}$$

En nuestro caso se ha utilizado como dato las horas de funcionamiento para calcular el coste intrínseco se emplea el coeficiente del coste de la hora media  $C_{hm}$ , dado por la fórmula:

$$C_{hm} = C_h + C_d \times \frac{E}{H_{ut}}$$

Que podemos desarrollar sustituyendo valores como:

$$C_{hm} = \frac{100 - A_d}{H_{ut}} + \frac{(M + C)}{H_{ut}} + \left( \frac{i_m + s}{E} + \frac{A_d \times H_{ua}}{E \times H_{ut}} \right) \times \frac{E}{H_{ua}}$$

$$C_{hm} = \frac{100 + (M + C) - A_d}{H_{ut}} + \frac{i_m + s}{H_{ua}} + \frac{A_d}{H_{ut}} = \frac{1}{H_{ut}} \left[ 100 + (M + C) + (i_m + s) \frac{H_{ut}}{H_{ua}} \right]$$

En este supuesto, el coste intrínseco de utilizar una máquina de valor  $V_t$  durante  $H$  horas será:

$$C_{hm} \times H \times \frac{V_t}{100}$$

En lo que se refiere al **Coste complementario**, no depende del valor de la máquina, aunque como puede comprenderse, depende de otras características de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón.

Como es natural, en cuanto a remuneraciones deberán seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta las horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Con relación a consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales
- Secundarios

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

- Gasóleo: 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora por Kw. instalado.
- Gasolina: 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora por Kw. por instalado.
- Energía eléctrica: 0,60 a 0,70 Kw/h. por Kw. instalado.

Para los secundarios puede considerarse

- Para máquinas con motor de gasóleo = 20%.
- Para máquinas con motor de gasolina = 10%.
- Para accionamiento por energía eléctrica = 5%.

### 2.3. MATERIALES

En el **apartado 4 del presente anejo** se recoge el listado de precios de los materiales, utilizados para la elaboración del precio de las diferentes unidades de obra que componen el presupuesto del presente proyecto.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DEL COSTE INDIRECTO

Cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \times C_n$$

En la que:

- $P_n$  = Es el precio de la Ejecución Material de la unidad correspondiente en euros.
- $C_n$  = Es el coste directo de la unidad en euros, y engloba el coste de la mano de obra, de los materiales y de la maquinaria para su ejecución.
- $K$  = Es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos y que no se imputan directamente a unidades concretas sino al conjunto de la obra y que ajustándose a la O.M. vigente. Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:
  - a) Jornales percibidos y no trabajados como vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuando estos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
  - b) Indemnización por despido o muerte natural.
  - c) Seguridad Social, Formación Profesional, cuota sindical y seguro de accidentes.
  - d) Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificarse e incluso suprimirse por razón de las disposiciones que así lo estipulen.

Se consideran como costes directos los siguientes:

- La mano de obra, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de Obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.
- Los materiales que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución; a los precios que resulten a pie de obra.
- Los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

Se consideran como costes indirectos los siguientes:

- Imprevistos: Se fijan en el 1,0% de los costes directos.
- Personal Técnico y administrativo adscrito a la obra. Se estima un coste debido a este concepto del 1, 0% del total de costes directos de la obra.
- Construcción de instalaciones provisionales. Se estima para esta obra como el 0,5 % del total.

Por tanto el total de gastos indirectos será de un 2,5% de los costes indirectos.



## 4. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

Se exponen a continuación los listados de:

- Precios unitarios de materiales.
- Precios unitarios de maquinaria.
- Precios unitarios de mano de obra.



# MATERIALES



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



---

**LISTADO DE MATERIALES (Pres)**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
PN003	ud	Gestión de residuos	842,000
PN004	ud	Ensayo de muestra	180,000
PN007	m <sup>3</sup>	Material granulado seleccionado, tipo todo en uno	10,000
PN010	Ud	Seguridad y Salud	3.318,240



## MAQUINARIA



---

## LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M01009	h	Camión sistema riego agua 101/130 CV	17,050
M01076	h	Motoniveladora 101/130 CV	21,800
M01086	h	Compactador mixto 101/130 CV	17,000
M07018	km	Camión volquete mixto con grúa 101/130 CV	1,118



## MANO DE OBRA



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



---

**LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
001009	h	Peón régimen general	15,700



## 5. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

En la construcción de los precios del presente proyecto no se han utilizado precios auxiliares.



## 6. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación se adjunta el listado de precios descompuestos:

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PN001</b>	<b>Ud</b>	<b>Control de Calidad</b>			
		Toma y ensayo de dos muestras por camino, para el control de calidad, incluida calicata y recogida de estas.			
PN004	1,000 ud	Ensayo de muestra	180,000	180,000	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>180,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

<b>PN002</b>	<b>Ud</b>	<b>Gestión de residuos</b>			
		Gestión de residuos.			
PN003	1,000 ud	Gestión de residuos	842,000	842,000	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>842,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS

<b>PN005</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Suministro de material todo en uno</b>			
		M3. Material todo en uno procedente de cantera, con las siguientes características, a las que se permite una holgura de $\pm 5\%$ respecto a los valores expuestos:			

-Análisis granulométrico.

Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	92,3
12,5	79,4
10	72,8
5	45
2	25,3
0,4	10
0,08	7

- Materia orgánica: No contiene.
- Contenido máximo de sales solubles: 0,19 % .
- Densidad máxima: 2,09 g/cm<sup>3</sup> / Humedad óptima: 6,2 % .
- Índice CBR: 47,3 (100 % compactación).

Incluido carga y transporte desde cantera hasta la obra.

M07018	0,090 km	Camión v olquete mixto con grúa 101/130 CV	1,118	0,101	
PN007	1,000 m <sup>3</sup>	Material granulado seleccionado, tipo todo en uno	10,000	10,000	
O01009	0,070 h	Peón régimen general	15,700	1,099	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

<b>PN006</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Extendido y compactado de material todo en uno</b>			
		M2. Extendido del material todo en uno, humectación y compactado con pases de rulo liso			
M01076	0,003 h	Motoniveladora 101/130 CV	21,800	0,065	
M01086	0,003 h	Compactador mixto 101/130 CV	17,000	0,051	
M01009	0,003 h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	17,050	0,051	
O01009	0,003 h	Peón régimen general	15,700	0,047	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PN009	UD	Seguridad y Salud			
		Presupuesto de seguridad y salud, según el Estudio de Seguridad y Salud realizado en el anejo correspondiente.			
PN010	1,000 Ud	Seguridad y Salud	3.318,240	3.318,240	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.318,24</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS



# ANEJO 5: PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	3
3. METODOLOGÍA .....	4
4. DIAGRAMA DE GANTT .....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se diseña un Plan de trabajo, después de un proceso de planificación, para así obtener la distribución más adecuada de los distintos trabajos a realizar en la obra.

Mediante el plan o programa de trabajo se conoce el calendario de ejecución, y en consecuencia, las fechas probables de inicio y fin de cada trabajo, en función de la duración de los trabajos definidos en el plan.

Las tareas o trabajos se crean con los recursos necesarios para cada uno de ellos. A cada tarea se le asigna un rendimiento medio. Una tarea puede estar compuesta por una o varias partidas de obras.

Las tareas se relacionan entre ellas mediante vínculos. Estos vínculos vienen definidos por una buena distribución en el tiempo de las tareas, de modo que, no se realice una actividad si antes no se han terminado otras que se consideren predecesoras.

Así se conseguirá una correcta ejecución de las obras y por otra parte se podrán ejecutar varias tareas a la vez, siempre que sea posible.

El programa utilizado para la realización del plan de obra es el Microsoft Project.

## 2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras definidas en el “PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA).”, tendrá una duración estimada de TRES MESES Y MEDIO (3,5) como se desarrolla en el siguiente apartado.

### 3. METODOLOGÍA

De acuerdo con el plazo de ejecución de las obras propuestas en el punto anterior de este Anejo se propone un Plan de Obra materializado en el diagrama de barras tipo Gantt que se presenta al final de este anejo.

La elaboración del plan de obra tipo “GANTT” se realiza con la ayuda del programa informático MICROSOFT PROJECT, con la versión más actualizada.

Se explica en este apartado la metodología general que se utiliza para la elaboración del Plan de Trabajos, así como los procedimientos usados para que sea efectivamente un Plan de Seguimiento y Control de la Obra que permita prever, detectar y corregir las desviaciones con respecto a la planificación inicial, así como poner en funcionamiento los mecanismos necesarios para conseguir acelerar los trabajos en caso de que el órgano contratante lo estime oportuno.

El programa Microsoft Project calcula los programas de trabajo basándose en el método de Camino Crítico. Una Tarea Crítica es la que, si se retrasa, hará que se retrase la finalización del Proyecto. Se dice que las tareas críticas están en el camino crítico.

Los cambios en las tareas que no pertenezcan al camino crítico no provocarán un cambio en la fecha de finalización del Proyecto. Microsoft Project nos permite determinar rápidamente qué tareas pertenecen al camino crítico, de modo que nos centremos en aquellas tareas que necesiten una gestión más directa.

Saber qué tareas son críticas también nos ayuda a asignar privilegios, recursos, y a determinar el efecto de posibles cambios en el Proyecto.

El Método de Camino Crítico (Critical Path Method, en adelante CPM), es una técnica estándar de gestión de proyectos para la determinación de las tareas críticas.

La técnica CPM también se usa para planificar la fecha inicial y final de una tarea individual y se basa en un modelo matemático que tiene en cuenta las relaciones entre tareas, su duración, y cualquier posible restricción que afecte a la disponibilidad de los recursos.

Como ya se mencionó anteriormente, el Plan de Obra se ha procesado utilizando uno de los programas informáticos más utilizados en el mercado actualmente; Microsoft Project. Se ha elegido este programa porque se considera que es el que mejor se adapta tanto para las necesidades de programación inicial, como para el seguimiento técnico y económico de la obra, además de ser el método de programación empleado por la empresa consultora.

Es un soporte informático dotado de una gran versatilidad que permite personalizar todo tipo de informes y datos a analizar de cada PLAN DE TRABAJOS.

Como presentación establecida, se dispone de diagramas tipo Gantt, entre otras.

Es un soporte informático de muy fácil manejo que sólo requiere, para sacarle su mayor rendimiento, una actualización constante del estado de la obra.

Como la mayoría de programas informáticos que tienen la misma finalidad, se basa en la gestión de una base de datos relacional con múltiples herramientas destinadas a su manejo orientado a la gestión de una obra, proyecto, estudio,...etc.

Tiene una variabilidad extensísima de posibilidades de tratamiento de datos tanto comunes a proyectos en general como a variables particulares que necesitemos utilizar en un momento dado a nuestro albedrío.

Desarrolla una importante salida gráfica y de listados adaptables a cada caso concreto de una manera fácil y lógica.

Partimos de una serie de actividades, previamente seleccionadas, que nos permitirá reflejar la evolución y progreso de las obras. Para cada una de ellas, teniendo en cuenta las cantidades, asignaremos una serie de recursos, previamente definidos, a los que estimamos un rendimiento medio para obtener la duración particular de cada una de ellas.

La posibilidad de relacionar actividades entre sí es muy grande. De esta forma estudiamos la precesión y sucesión entre ellas para calcular el programa de trabajo.

Podemos introducir los condicionantes, filtros, máximos, mínimos,...que deseemos para garantizar el cumplimiento de los hitos seleccionados; ya sea por exigencia o por conveniencia.

Con todos los datos de partida relacionados optimizaremos la solución en base a una gran gama de posibilidades: Optimización de recursos concretos o generales, mano de obra, maquinaria,...etc.

Este software es igualmente útil tanto en fase de construcción como de explotación; permitiendo tomar medidas concretas cuando se produzcan desfases en la planificación por diversas causas.

En las siguientes páginas incluimos de modo esbozado un par de artículos que, desde Internet, describen de una manera breve el producto a que nos referimos.

Incluir tan solo el comentario de ser el programa más utilizado en España en Planificación dentro de la Ingeniería y Arquitectura.

## Descripción del producto

Publicado: Junio 06, 2002



Para que la administración de los proyectos tenga éxito, es necesario que éstos se terminen de forma rentable y a tiempo, y que se ajusten a los objetivos de la organización. La organización puede administrar sus proyectos para obtener mejores resultados

comerciales si se asegura de que existen la infraestructura y las herramientas necesarias para que los equipos colaboren, aprendan de la experiencia pasada y adquieran la información necesaria para actuar con rapidez.

Microsoft Project Server 2002 proporciona a las organizaciones una plataforma de tecnología ampliable para desarrollar con seguridad e implementar satisfactoriamente los principios de administración de proyectos de la organización. Microsoft Project Server, un almacén de datos de proyectos y recursos administrado de manera centralizada, proporciona a los equipos un cómodo acceso a información crítica de la organización a través de su interfaz Web, Microsoft Project Web Access. Con sus eficaces herramientas de análisis, generación de informes y colaboración Web, Microsoft Project Web Access mantiene informados, actualizados y bien encaminados a todos los miembros del equipo del proyecto, los administradores de recursos y los ejecutivos.

Con sus posibilidades de seguridad y productividad a nivel de organización, Microsoft Project Server ofrece una base personalizable para que las organizaciones desarrollen e integren satisfactoriamente sus procesos de administración de proyectos con los sistemas empresariales actuales y futuros.

### Acceso rápido a información crítica de la organización

Con Microsoft Project Web Access, los miembros de un equipo y los ejecutivos pueden ver, analizar y actualizar rápidamente la información de un proyecto sin tener instalado Microsoft Project en su PC. Sólo con un explorador Web, cada usuario tiene acceso a eficaces herramientas que administran el trabajo del proyecto en un único lugar común. Dado que la información sobre proyectos y recursos se almacena de manera centralizada y coherente en Microsoft Project Server, las organizaciones pueden normalizar los principios de generación de informes para adentrarse estratégicamente en el rendimiento de una cartera de proyectos, y administrar y optimizar los recursos entre los proyectos de manera eficaz.

### Administración y gestión sólidas

Microsoft Project Server proporciona un acceso seguro y administrable a la información crítica de la organización. Los administradores pueden controlar el acceso a Microsoft Project Server mediante la asignación de permisos a grupos y usuarios, para que los miembros del equipo y los ejecutivos puedan ver y actualizar sólo la información para la que poseen permiso de acceso. Las nuevas mejoras de escalabilidad permiten el uso de escenarios empresariales para que la organización esté a la altura del crecimiento y controle la mayor demanda.

### Plataforma muy ampliable

#### SITIOS RELACIONADOS

- [Requerimientos del sistema para Microsoft Project Server 2002](#)
- [Sitio Microsoft Project 2002](#)
- [Demos de Enterprise Project Management](#)
- [¿Qué propuesta de Microsoft Project 2002 es la adecuada para usted?](#)

**Microsoft Project 98** es una aplicación de gestión de proyectos, que nos ayudará a organizar un proyecto en diferentes tareas y en un tiempo determinado.

Antes de ver cómo utilizar esta aplicación vamos a aclarar algunas dudas un tanto teóricas que nos ayudarán a una mejor comprensión de la misma.

## ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Un proyecto es una secuencia de eventos, con un principio y un final establecidos, que tiende a alcanzar un objetivo claro. A la hora de crear un proyecto hay que tener en cuenta algunos aspectos antes, durante y al final del mismo:

- Antes del proyecto:
  - Definir el proyecto, determinando cuáles son las tareas que hay que realizar para conseguirlo.
  - Identificar quién se encargará de cada tarea.
  - Detallar cuándo se va a comenzar cada una de esas tareas y cuánto se va a tardar en realizarlas.
  - Determinar el coste total del proyecto.
- Durante el proyecto:
  - Anotar cuándo se ha comenzado y terminado en realidad cada tarea.
  - Indicar qué problemas van surgiendo.
  - Realizar los ajustes necesarios al proyecto ante situaciones inesperadas, informando de los mismos a las personas implicadas en el proyecto.
  - Mantener un seguimiento de todos los aspectos del proyecto.
- Al finalizar el proyecto:
  - Evaluarlo para realizar proyectos más efectivos en el futuro, teniendo en cuenta las sugerencias de las personas participantes.

## DESARROLLO DE LAS PARTES DE UN PROYECTO

Una vez que hemos definido nuestro proyecto sólo nos queda decidir cómo y cuándo se alcanzará el objetivo previsto en el mismo. Un proyecto está formado por las partes siguientes:

**Tareas:** También se les llama pasos y definen el ámbito del objetivo del proyecto. Tras definir el proyecto, se identifican los elementos que lo componen y se detalla para cada uno de estos elementos qué tareas hay que desarrollar para lograrlos. *Por ejemplo, si estamos organizando las vacaciones, los elementos serían: lugar de vacaciones, medio de transporte, personas que van,...* Y las tareas por ejemplo para el lugar de vacaciones serían: *visitar agencias de viajes, ver qué lugares están disponibles en una fecha, reservar hotel,...*

Al identificar las tareas hay que **organizarlas jerárquicamente**, en la llamada "Estructura de descomposición del trabajo". Algunas tareas se tienen que llevar a cabo de forma secuencial, ya que hasta que no se hagan unas no se pueden realizar otras superiores, pero otras se pueden realizar simultáneamente.

También tenemos que detallar la **duración**, es decir, el tiempo necesario para realizar una tarea. Project permite especificar la duración en semanas, días, horas o minutos. Normalmente, para estimar la duración de las tareas se tienen en cuenta cuatro aspectos:

1. *Información histórica*, recogida de otros proyectos similares.
  2. *Participación* de alguien que ya la ha realizado anteriormente en otras circunstancias.
  3. *Intuición* de alguien que la ha realizado anteriormente.
  4. *Indeterminación*. Cuando no se tiene otra información.
- **Hitos**: Representan la finalización de un grupo de tareas o de una fase del proyecto. En Project, los hitos suelen tener como duración cero ya que marcan la finalización de un plan. Cada vez que se concluye una tarea se alcanza un hito y cuando se hayan alcanzado todos los hitos querrá decir que el proyecto se ha concluido.
  - **Recursos**: En los recursos están incluidas las personas, herramientas, instalaciones o equipos necesarios para realizar las tareas. Además de detallar los recursos necesarios debemos tener en cuenta la disponibilidad de los mismos en cada momento.

## GESTIÓN DE PROYECTOS

Con Microsoft Project 98 se pueden mantener bajo control todos los elementos anteriormente mencionados. Gracias a este software de gestión de proyectos podemos:

- Ver cómo algún cambio en una parte del proyecto puede afectar al resto.
- Informar a todos los participantes en el mismo acerca de lo que tienen que hacer y cuándo tienen que hacerlo.
- Entre otras cosas que veremos a continuación.

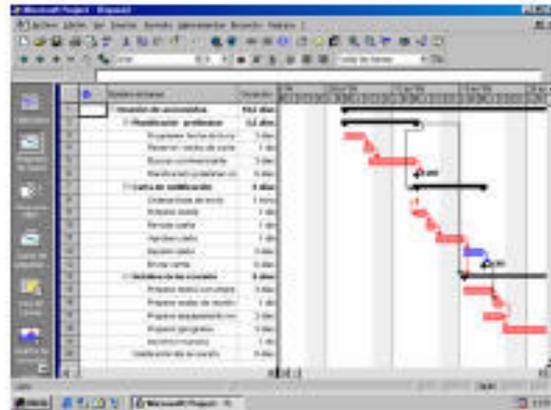
Cómo utilizar Project desde que se decide el objetivo a alcanzar:

- **Crear un plan realista del proyecto**: Gracias a los Asistentes de Planificación, una vez que se han establecido las tareas a desarrollar y los recursos con los que se cuenta, se puede aumentar la efectividad del proyecto basándonos en sugerencias y trucos que estos ofrecen.
- **Gestionar el proyecto y ajustarse a los cambios**: Esto lleva consigo el seguimiento de las tareas, si se van realizando como se esperaban, si hay algún retraso en su finalización,... y también se tiene en cuenta los imprevistos que puede haber.
- **Comunicación de los resultados del proyecto**: Como generalmente son muchas las personas que participan en un proyecto, éstas tienen que estar informadas para que puedan trabajar efectivamente. Mediante el uso de los informes, se puede presentar la información necesaria en cada caso.
- **Evaluación del proyecto**: Project almacena toda la información relacionada con las tareas, los costes,... y esta información ayuda a realizar la evaluación final del proyecto. También permite hacer sugerencias para proyectos futuros.

Aunque hay muchas herramientas en Microsoft Project que nos pueden ayudar en diversos momentos del planteamiento y la ejecución de un proyecto, quizás las dos más útiles son el **Diagrama de Gantt**, que se encarga del tiempo en el que se programan las tareas, y el **Diagrama Pert**, que aclara la relación entre las mismas. Veamos cada uno de ellos más ampliamente.

- **Diagrama de Gantt**: En este diagrama cada tarea está representada por una barra horizontal, y se sitúan a lo largo de un periodo de tiempo llamado *escala*

*temporal*, de forma que la longitud de cada barra corresponde al tiempo que se tiene estimado para cada tarea. También a través del diagrama de Gantt podemos ver la relación entre tareas, cuando varias barras horizontales se unen entre sí indicando que una tarea es inmediatamente posterior a otra y se tiene que realizar cuando haya terminado la anterior.



- Diagrama Pert: Este diagrama nos interesa en el caso de que queramos comprobar las relaciones de las tareas y no tanto su duración. En el diagrama Pert las tareas están representadas por recuadros, llamados *nodos*, que contienen información de las mismas, y cuando varias tareas están relacionadas, bien porque una vaya inmediatamente después de otra bien porque una dependa de otra, se unen por líneas.

#### 4. DIAGRAMA DE GANTT Y PLAN DE OBRA VALORADO

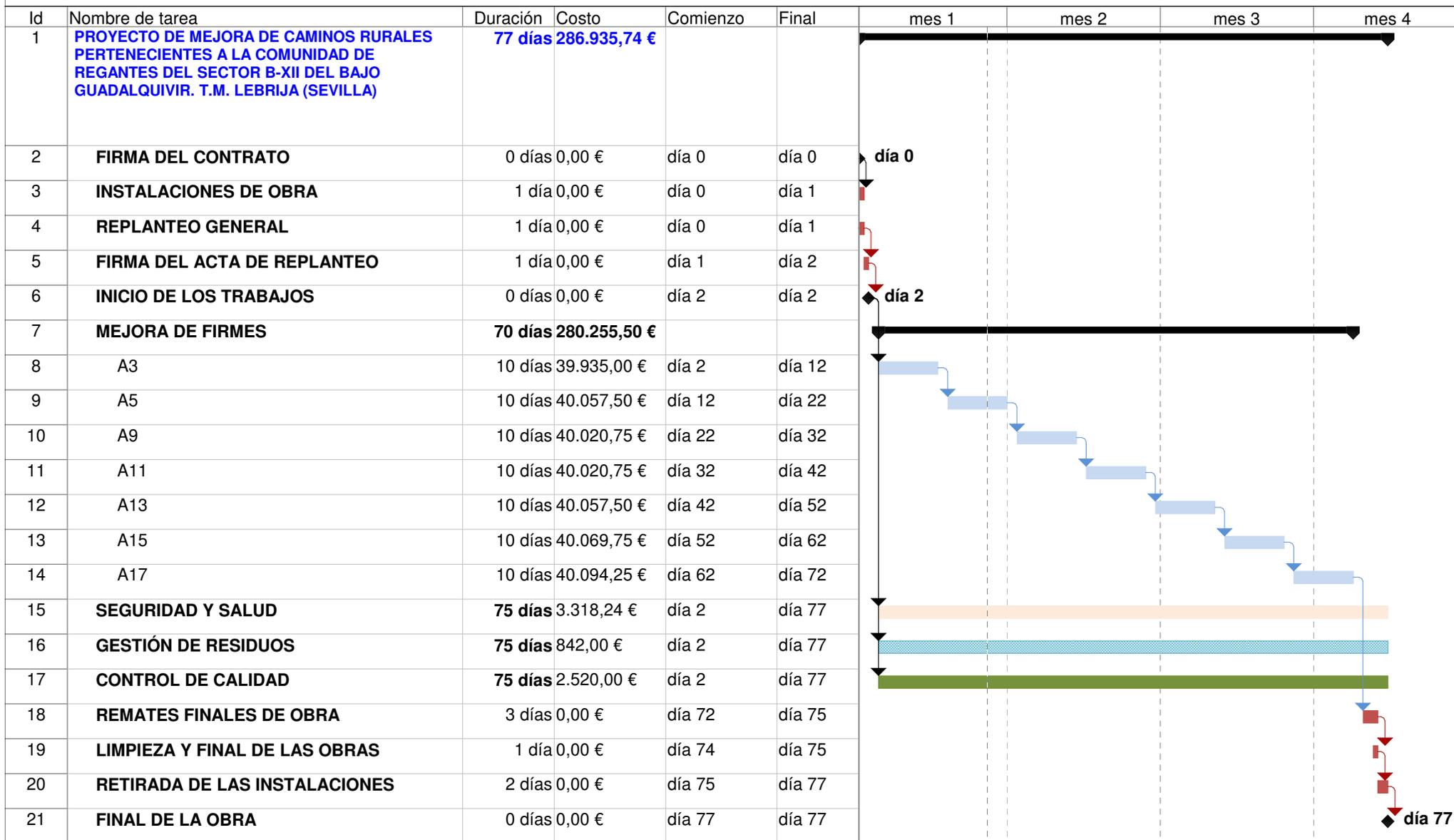
A continuación adjuntamos considerando precios de proyecto la siguiente información:

- Diagrama de Gantt
- Valorado de la obra
- Valorado por meses
- Valorado acumulado



Comunidad de Regantes sector B-XII del Bajo Guadalquivir

PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)





**PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA)**

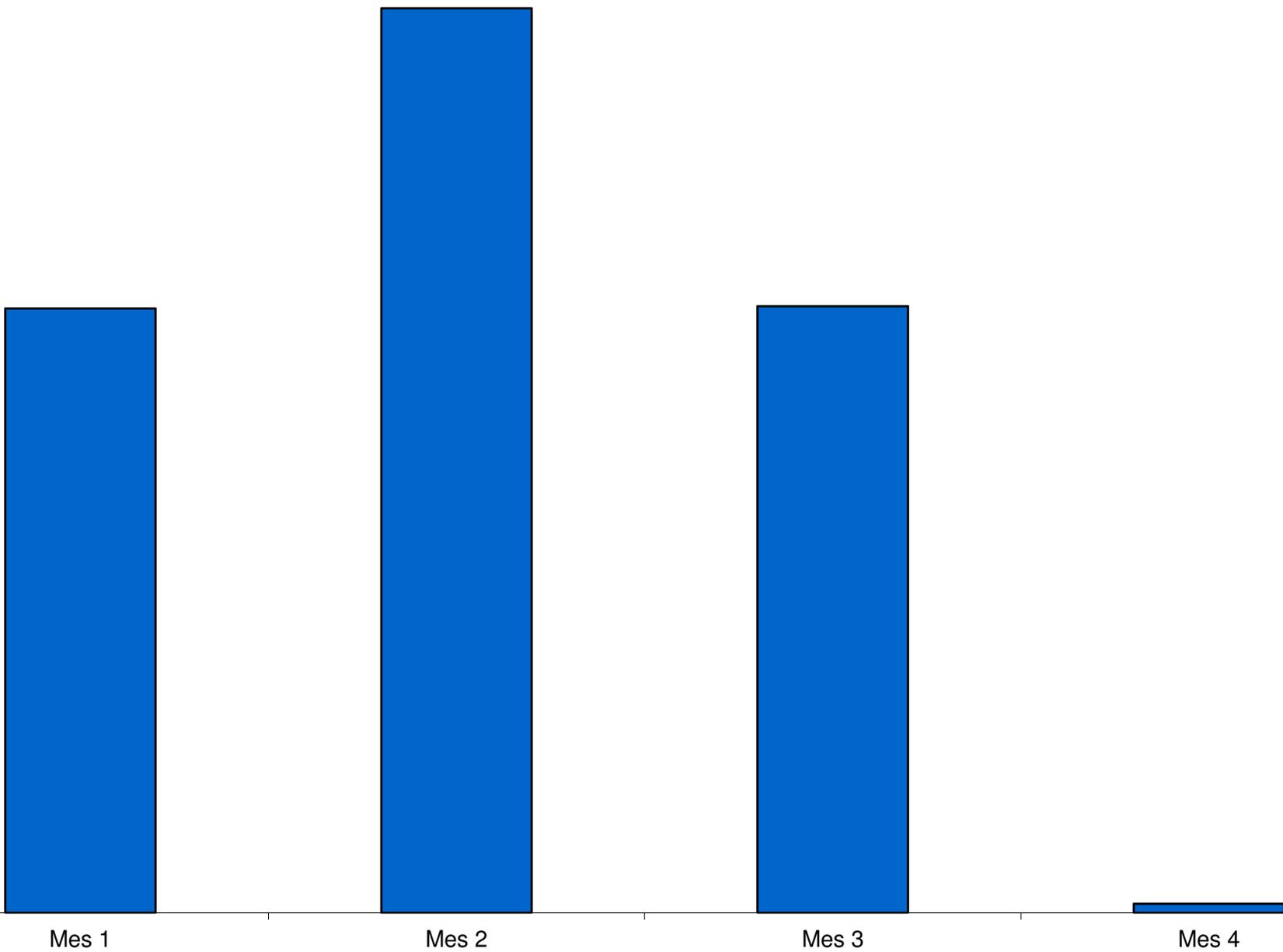


PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)	P.E.M. 286.935,74 €	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
FIRMA DEL CONTRATO	0,00 €				
INSTALACIONES DE OBRA	0,00 €				
REPLANTEO GENERAL	0,00 €				
FIRMA DEL ACTA DE REPLANTEO	0,00 €				
INICIO DE LOS TRABAJOS	0,00 €				
A3	39.935,00 €	39.935,00 €			
A5	40.057,50 €	40.057,50 €			
A9	40.020,75 €		40.020,75 €		
A11	40.020,75 €		40.020,75 €		
A13	40.057,50 €		40.057,50 €		
A15	0,00 €			40.069,75 €	
A17	0,00 €			40.094,25 €	
SEGURIDAD Y SALUD	3.318,24 €	829,56 €	829,56 €	829,56 €	829,56 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	842,00 €	120,29 €	240,57 €	240,57 €	240,57 €
CONTROL DE CALIDAD	2.520,00 €	700,00 €	1.000,00 €	700,00 €	120,00 €
REMATES FINALES DE OBRA	0,00 €				
LIMPIEZA Y FINAL DE LAS OBRAS	0,00 €				
RETIRADA DE LAS INSTALACIONES	0,00 €				
FINAL DE LA OBRA	0,00 €				
<b>COSTE MENSUAL</b>		81.642,35 €	122.169,13 €	81.934,13 €	1.190,13 €
<b>COSTE ACUMULADO</b>		81.642,35 €	203.811,48 €	285.745,61 €	286.935,74 €
<b>14% GASTOS GENERALES</b>		11.429,93 €	17.103,68 €	11.470,78 €	166,62 €
<b>6% BENEFICIO INDUSTRIAL</b>		4.898,54 €	7.330,15 €	4.916,05 €	71,41 €
<b>21 %I.V.A.</b>		20.573,87 €	30.786,62 €	20.647,40 €	299,91 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		118.544,69 €	295.934,27 €	414.902,63 €	416.630,69 €

# VALORADO POR MESES

130.000,00 €

0,00 €



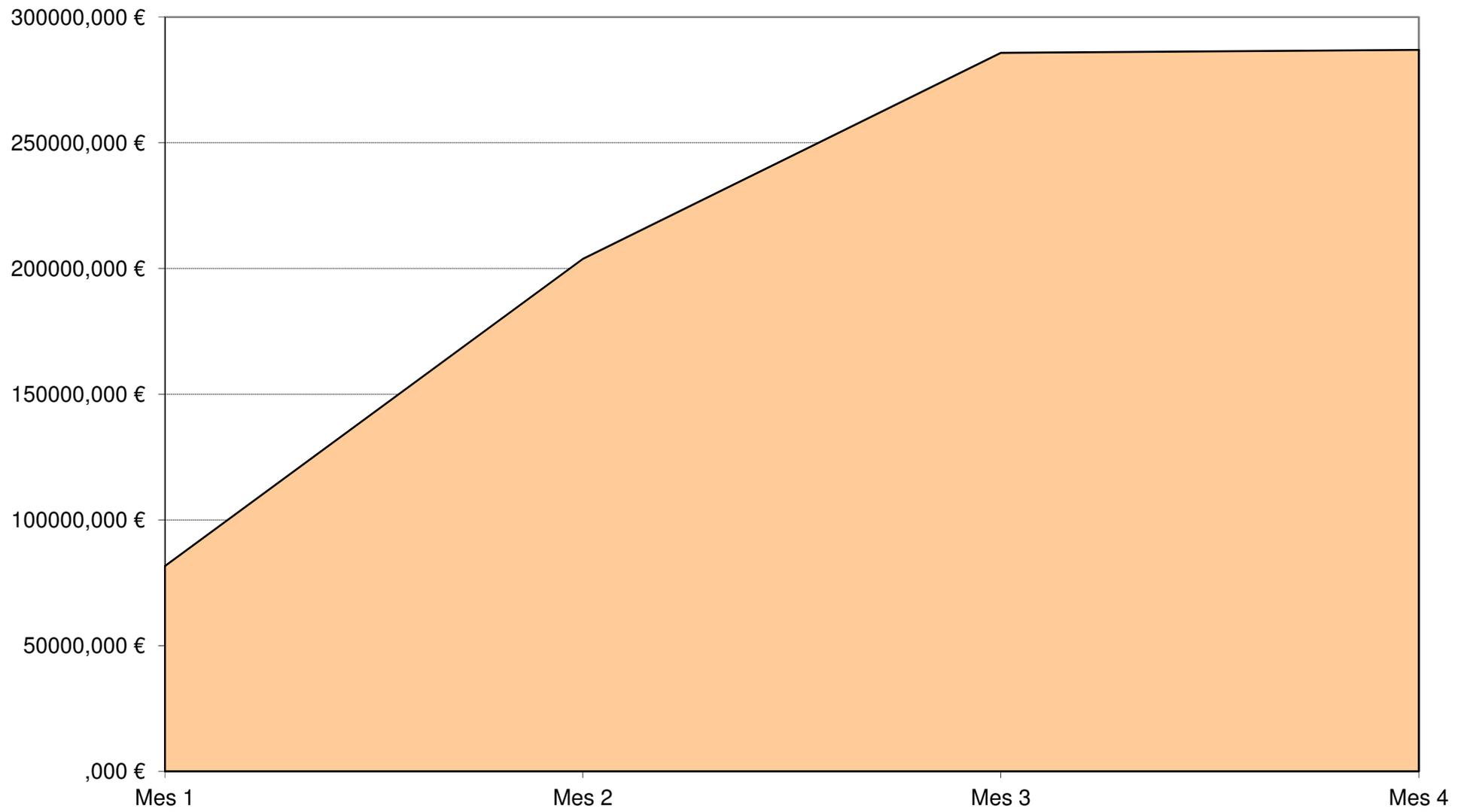
Mes 1

Mes 2

Mes 3

Mes 4

# VALORADO ACUMULADO





**ANEJO 6:**

**PERMISOS AMBIENTALES Y OTRAS  
AUTORIZACIONES**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	3

### APÉNDICE 1. DOCUMENTACIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

La tramitación ambiental para las actuaciones incluidas en el presente "Proyecto de Mejora de Caminos Rurales pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir", situada en el término municipal de Lebrija (Sevilla), se realizará en la Delegación Provincial de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a fin de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente, solicitando el pronunciamiento oficial de dicho organismo sobre la necesidad o no de someter las actuaciones del proyecto a algún proceso de prevención y control ambiental.

Dada la ubicación de las obras, en el interior de la zona regable de la comunidad y sin afección a ningún servicio ni organismo, no ha sido necesario solicitar ningún permiso o autorización adicional, aparte de las consultas ambientales realizadas. Cuando se vaya a ejecutar la obra, se tramitará la correspondiente licencia de obra.

## 2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

En este punto se pretende realizar un análisis de la tramitación ambiental aplicable a las diversas actuaciones que puede comprender el proyecto.

Teniendo en cuenta que para dicho proyecto el órgano sustantivo es autonómico, la tramitación ambiental seguirá el procedimiento establecido en la Ley GICA, en cuyo Anexo figura el instrumento de prevención aplicable en cada caso, y que se resume a continuación:

CATEGORIA	ACTUACION	INSTRUMENTO
8.1	Presas, embalses y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla siempre que su capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, sea superior a 200.000 m <sup>3</sup> .	AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA
8.9	Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km.	AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA
9.5	Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o bien proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.	AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA
13.7	Los siguientes proyectos, cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: b) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 ha.	AUTORIZACION AMBIENTAL UNIFICADA

Asimismo, según el art.27.1.b) de la Ley GICA, se encuentran sometidas a autorización ambiental unificada otras actuaciones que por exigencias de la legislación básica estatal deben ser sometidas a evaluación de impacto ambiental, por lo que se recoge lo establecido al respecto en el Anexo I del Real Decreto Legislativo 1/2008:

CATEGORIA	ACTUACION	INSTRUMENTO
1.d	Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 100 hectáreas. No se incluyen los proyectos de consolidación y mejora de regadíos.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
7.a	Presas y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla permanentemente cuando el volumen nuevo o adicional de agua almacenada sea superior a 10.000.000 de metros cúbicos.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
9.b	Los siguientes proyectos correspondientes a actividades listadas en el anexo I que, no alcanzando los valores de los umbrales establecidos en el mismo, se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, y de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar: 3. Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
9.c.	Los proyectos que se citan a continuación, cuando se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979 y 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar: 8. Instalaciones de conducción de agua a larga distancia cuando la longitud sea mayor de 10 kilómetros y la capacidad máxima de conducción sea superior a 5 metros cúbicos/segundo.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Así pues considerando la localización de las actuaciones, se concluye que el proyecto **no se encuentra sometido a ningún trámite de prevención ambiental.**

No obstante se han realizado las siguientes consultas:

- Escrito a la Consejería de Medio Ambiente, Delegación Provincial de Sevilla, al Servicio de Prevención y Calidad Ambiental, sobre la tramitación ambiental aplicable del “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la comunidad de Regantes del Sector BXII del Bajo Guadalquivir. T.T.M.M. Lebrija y las Cabezas de San Juan (Sevilla). En la que se solicita pronunciamiento oficial de la Delegación a la consulta sobre el instrumento de prevención y control ambiental al que deberán someterse las actuaciones del proyecto y la necesidad o no de someter las actuaciones del proyecto a algún instrumento de prevención y control ambiental en virtud de lo dispuesto en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integral de la Calidad Ambiental.
- Escrito a la Consejería de Medio Ambiente, Delegación Provincial de Sevilla, al Servicio de Prevención y Calidad Ambiental, sobre la no afección a espacios de la RED NATURA 2000 del “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la comunidad de Regantes del Sector BXII del Bajo Guadalquivir. T.T.M.M. Lebrija y las Cabezas de San Juan (Sevilla). En la que se solicita pronunciamiento oficial de la Delegación a la consulta sobre la no afección a espacios de la RED NATURA 2000.

En el apéndice del siguiente anejo se adjunta la documentación registrada.



## APÉNDICE 1. DOCUMENTACIÓN



Balsa D. Melendo,  
Ctra A-8150 Km 1.8  
Apdo. de correos 89  
Tlfno y Fax: 95 597 23 62  
41740-Lebrija (SEVILLA)

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA  
DELEGACIÓN PROVINCIAL DE SEVILLA  
SERVICIO DE PREVENCIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Avda. Grecia s/n. Los Bermejales  
C.P. 41.012 Sevilla

**ASUNTO: Consulta sobre tramitación ambiental aplicable del "PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. TT.MM. LEBRIJA Y LAS CABEZAS DE SAN JUAN (SEVILLA), DESTINADO A CONSULTA AMBIENTAL."**

Muy Sres. Nuestros,

Por la presente D. Francisco Romero Cárdenas con DNI 75.319.706-L, en calidad de Presidente de la **COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR**, con domicilio a efectos de notificaciones en Balsa Melendo, Carretera A-8150 P.K.1+800, apartado de correos 89, código postal 41.740, Lebrija (Sevilla) y CIF G-41099953

**EXPONE:**

- Que la Comunidad de Regantes se encuentra en proceso de redacción del "PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.T.MM. LEBRIJA Y LAS CABEZAS DE SAN JUAN (SEVILLA)", pretendiendo aprovechar las ayudas contempladas en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020 para modernizar sus infraestructuras.
- Que el objeto de este proyecto es el mejorar todos los firmes de varios caminos rurales, pertenecientes a la Comunidad, que contribuirá a la mejora de las infraestructuras pertenecientes a dicha Comunidad de Regantes, y en concreto se establecen criterios de mejora como son:
  - Dotar a la red de las condiciones óptimas para el tránsito de maquinaria, facilitando el acceso a las numerosas explotaciones agrícolas que conforman la Comunidad de Regantes.

- Facilitar el transporte de los trabajadores agrícolas aumentando las condiciones de seguridad vial y repercutiendo positivamente en su calidad de vida
- Facilitar el acceso de la maquinaria agrícola prolongando su vida útil y evitando las averías que se producen por el mal estado del firme.
- Producir un ahorro en el tiempo de transporte tanto de los trabajadores, como la maquinaria agrícola, aumentando el rendimiento en periodo de cosecha.

**SOLICITA:**

- Pronunciamento oficial de la Delegación Provincial de Sevilla de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a la que se consulta, sobre el instrumento de prevención y control ambiental al que deberán someterse las actuaciones del proyecto, la necesidad o no de someter las actuaciones del proyecto a algún instrumento de prevención y control ambiental, en virtud de lo dispuesto en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

**SE ADJUNTA:**

- Copia en papel y digital (formato pdf), de Documento relativo a descripción resumida de las actuaciones contempladas en el "PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.T.MM. LEBRIJA Y LAS CABEZAS DE SAN JUAN (SEVILLA)."

Sin más, reciban un cordial saludo.

Y para que así conste firmo el presente documento en Lebrija a 16 de febrero de 2.018

**El Presidente**

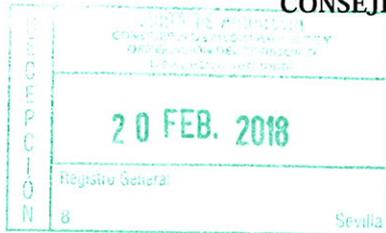
75319706L  
FRANCISCO ROMERO  
(R: G41099953)

Firmado digitalmente por  
75319706L FRANCISCO  
ROMERO (R: G41099953)  
Fecha: 2018.02.19 14:54:32  
+01'00'

**Fdo.: D. Francisco Romero Cárdenas**



Balsa D. Melendo,  
Ctra A-8150 Km 1.8  
Apdo. de correos 89  
Tlfno y Fax: 95 597 23 62  
41740-Lebrija (SEVILLA)



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA  
DELEGACIÓN PROVINCIAL DE SEVILLA  
SERVICIO DE PREVENCIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL

Avda. Grecia s/n. Los Bermejales  
C.P. 41.012 Sevilla

**ASUNTO: Consulta sobre no afección a espacios de la RED NATURA 2000 del “PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. TT.MM. LEBRIJA Y LAS CABEZAS DE SAN JUAN (SEVILLA)”**

Muy Sres. Nuestros,

Por la presente D. Francisco Romero Cárdenas con DNI 75.319.706-L, en calidad de Presidente de la **COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR**, con domicilio a efectos de notificaciones en Balsa Melendo, Carretera A-8150 P.K.1+800, apartado de correos 89, código postal 41.740, Lebrija (Sevilla) y CIF G-41099953

**EXPONE:**

- Que la Comunidad de Regantes se encuentra en proceso de redacción del “PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.T.MM. LEBRIJA Y LAS CABEZAS DE SAN JUAN (SEVILLA)”, pretendiendo aprovechar las ayudas contempladas en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020 para modernizar sus infraestructuras.
- Que el objeto de este proyecto es el mejorar todos los firmes de varios caminos rurales, pertenecientes a la Comunidad, que contribuirá a la mejora de las infraestructuras pertenecientes a dicha Comunidad de Regantes, y en concreto se establecen criterios de mejora como son:
  - Dotar a la red de las condiciones óptimas para el tránsito de maquinaria, facilitando el acceso a las numerosas explotaciones agrícolas que conforman la Comunidad de Regantes.

- Facilitar el transporte de los trabajadores agrícolas aumentando las condiciones de seguridad vial y repercutiendo positivamente en su calidad de vida
- Facilitar el acceso de la maquinaria agrícola prolongando su vida útil y evitando las averías que se producen por el mal estado del firme.
- Producir un ahorro en el tiempo de transporte tanto de los trabajadores, como la maquinaria agrícola, aumentando el rendimiento en periodo de cosecha.

**SOLICITA:**

- Pronunciamiento oficial de la Delegación Provincial de Sevilla de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a la que se consulta, sobre la no afección a espacios de la Red Natura 2000.

**SE ADJUNTA:**

- Copia en papel y digital (formato pdf), de Documento relativo a descripción resumida de las actuaciones contempladas en el "PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.T.MM. LEBRIJA Y LAS CABEZAS DE SAN JUAN (SEVILLA)."

Sin más, reciban un cordial saludo.

Y para que así conste firmo el presente documento en Lebrija a 16 de febrero de 2018

**El Presidente**

75319706L  
FRANCISCO ROMERO  
(R: G41099953)

Firmado digitalmente por  
75319706L FRANCISCO  
ROMERO (R: G41099953)  
Fecha: 2018.02.19 14:55:11  
+01'00'

**Fdo.: D. Francisco Romero Cárdenas**



# ANEJO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>2. EMPLAZAMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b> .....	<b>4</b>
3.1. CAMINO A3 .....	6
3.2. CAMINO A5 .....	7
3.3. CAMINO A9 .....	8
3.4. CAMINO A11 .....	9
3.5. CAMINO A13 .....	10
3.6. CAMINO A15 .....	11
3.7. CAMINO A17 .....	12
<b>4. CONTENIDOS DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>13</b>
<b>5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)</b> .....	<b>13</b>
5.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	13
<b>6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>17</b>
6.1. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS .....	17
<b>7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESESTIMARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA</b> .....	<b>20</b>
7.1. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS .....	20
7.2. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” .....	21
<b>8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>22</b>
<b>9. NORMATIVA</b> .....	<b>25</b>
9.1. NORMATIVA NACIONAL .....	25
9.2. NORMATIVA AUTONÓMICA .....	25
<b>10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS</b> .....	<b>26</b>

### LISTADO DE IMÁGENES:

Imagen 1. Localización de los caminos a mejorar .....	4
Imagen 2. Situación actual del camino A3 .....	6
Imagen 3. Localización del camino A3.....	6
Imagen 4. Sección tipo del camino A3.....	6

Imagen 5. Situación actual del camino A5 .....	7
Imagen 6. Localización del camino A5.....	7
Imagen 7. Sección tipo del camino A5.....	7
Imagen 8. Situación actual del camino A9 .....	8
Imagen 9. Localización del camino A9.....	8
Imagen 10. Sección tipo del camino A9.....	8
Imagen 11. Situación actual del camino A11 .....	9
Imagen 12. Localización del camino A11.....	9
Imagen 13. Sección tipo del camino A11.....	9
Imagen 14. Situación actual del camino A13 .....	10
Imagen 15. Localización del camino A13.....	10
Imagen 16. Sección tipo del camino A13.....	10
Imagen 17. Situación actual del camino A15 .....	11
Imagen 18. Localización del camino A15.....	11
Imagen 19. Sección tipo del camino A15.....	11
Imagen 20. Situación actual del camino A17 .....	12
Imagen 21. Localización del camino A17.....	12
Imagen 22. Sección tipo del camino A17.....	12

#### **LISTADO DE TABLAS:**

Tabla 1. Coordenadas UTM del camino A3.....	6
Tabla 2. Coordenadas UTM del camino A5.....	7
Tabla 3. Coordenadas UTM del camino A9.....	8
Tabla 4. Coordenadas UTM del camino A11.....	9
Tabla 5. Coordenadas UTM del camino A13.....	10
Tabla 6. Coordenadas UTM del camino A15.....	11
Tabla 7. Coordenadas UTM del camino A17.....	12

#### **APÉNDICE 1. PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## 1. ANTECEDENTES

Durante la ejecución de las obras deberá realizarse una gestión de residuos (previamente planificada). El coste de esta gestión está considerado y valorado en el presupuesto del presente proyecto, teniendo en cuenta las medidas necesarias para que se lleve a cabo.

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción del “PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)” se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

En este estudio se muestran los datos generales del proyecto necesarios para la redacción del presente Plan de Gestión de Residuo, se realiza una estimación del volumen de residuos que se generará durante la ejecución de las obras y se indican medidas para la prevención y reducción de los residuos, así como las prescripciones técnicas a tener en cuenta y la normativa vigente al respecto.

## 2. EMPLAZAMIENTO

La ejecución de los trabajos a acometer ocupará terrenos que pertenecen al término municipal de Lebrija, en la provincia de Sevilla.

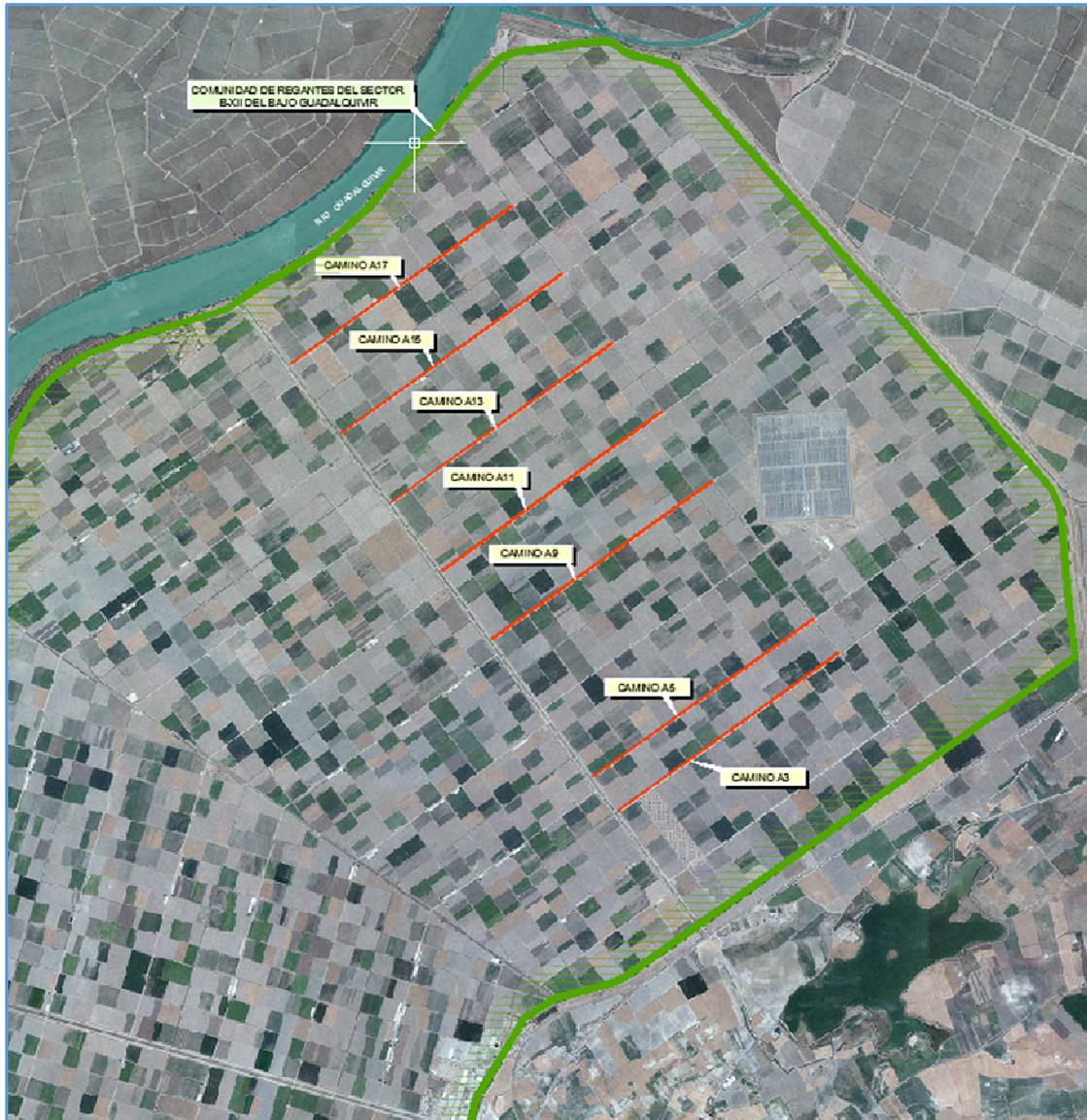
### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones que se contemplan dentro del presente “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la comunidad de regantes del sector B-XII del Bajo Guadalquivir”, son la ejecución de la capa de rodadura en los caminos existentes; mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera próxima.

El proyecto contempla la actuación sobre 7 caminos, con una longitud total de 23 km, de los 202,5 km que componen la red de caminos de tierra de la Comunidad. Los caminos donde se ejecutarán las actuaciones de mejora, son los siguientes:

- Camino A3.
- Camino A5.
- Camino A9.
- Camino A11.
- Camino A13.
- Camino A15.
- Camino A17.

Imagen 1. Localización de los caminos a mejorar.



A continuación, se procede a detallar las características de cada uno de los caminos.

### 3.1. CAMINO A3

El camino A3 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 1. Coordenadas UTM del camino A3.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
760.333	4.095.810	762.977	4.097.728

Actualmente, este camino presenta un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.260 m.

**Imagen 2. Situación actual del camino A3**



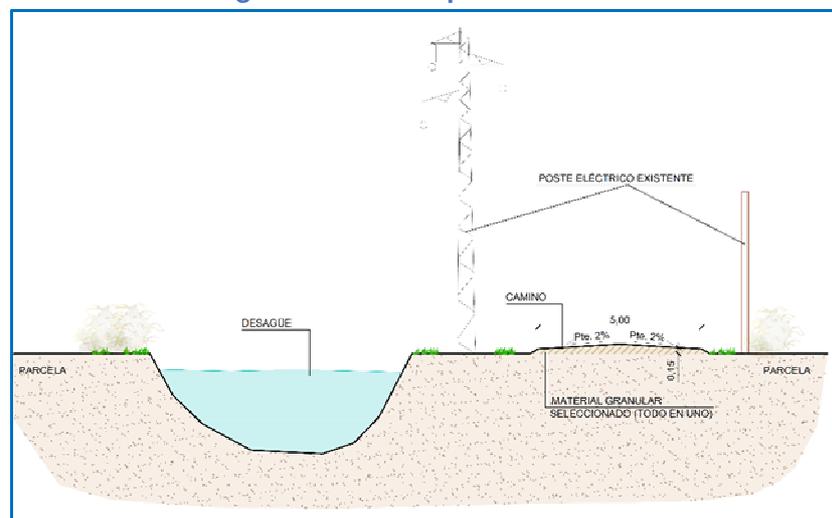
**Imagen 3. Localización del camino A3**



La sección tipo proyectada del camino A3, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

Paralelamente, se encuentra ubicado un desagüe, en la margen izquierda del camino. Por otro lado, existen líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 4. Sección tipo del camino A3.**



### 3.2. CAMINO A5

El camino A5 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 2. Coordenadas UTM del camino A5.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
760.030	4.096.229	762.678	4.098.147

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.270 m.

**Imagen 5. Situación actual del camino A5**



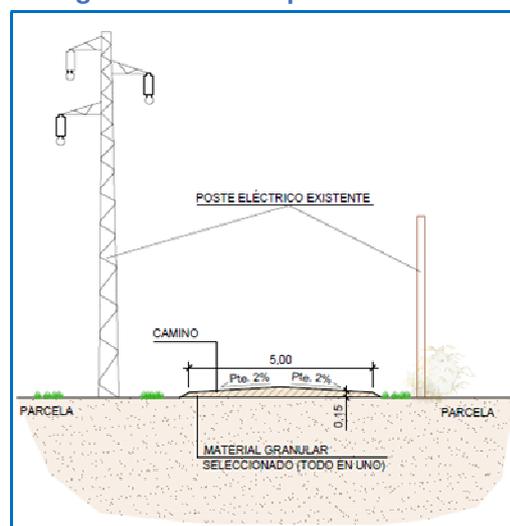
**Imagen 6. Localización del camino A5**



La sección tipo proyectada del camino A5, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 7. Sección tipo del camino A5.**



### 3.3. CAMINO A9

El camino A9 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 3. Coordenadas UTM del camino A9.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
758.823	4.097.893	761.466	4.099.813

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.267 m.

**Imagen 8. Situación actual del camino A9**



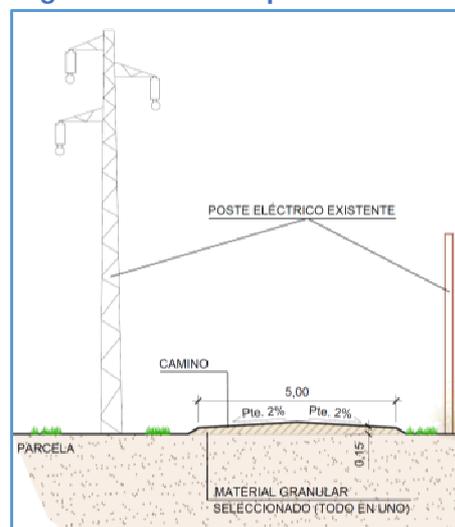
**Imagen 9. Localización del camino A9**



La sección tipo proyectada del camino A9, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 10. Sección tipo del camino A9.**



### 3.4. CAMINO A11

El camino A11 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 4. Coordenadas UTM del camino A11.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
758.222	4.098.727	760.866	4.100.647

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.267 m.

**Imagen 11. Situación actual del camino A11**



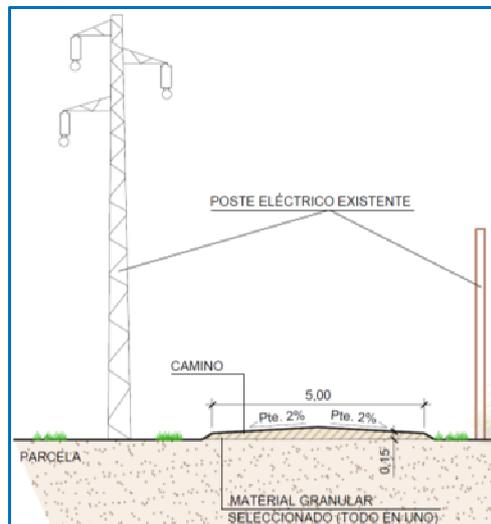
**Imagen 12. Localización del camino A11**



La sección tipo proyectada del camino A11, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 13. Sección tipo del camino A11.**



### 3.5. CAMINO A13

El camino A13 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 5. Coordenadas UTM del camino A13.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
757.622	4.099.556	760.270	4.101.475

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.270 m.

**Imagen 14. Situación actual del camino A13**



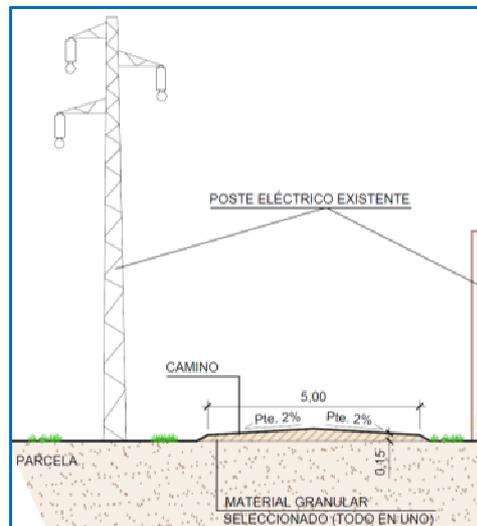
**Imagen 15. Localización del camino A13**



La sección tipo proyectada del camino A13, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 16. Sección tipo del camino A13.**



### 3.6. CAMINO A15

El camino A15 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 6. Coordenadas UTM del camino A15.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
757.015	4.100.395	759.664	4.102.314

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.271 m.

**Imagen 17. Situación actual del camino A15**



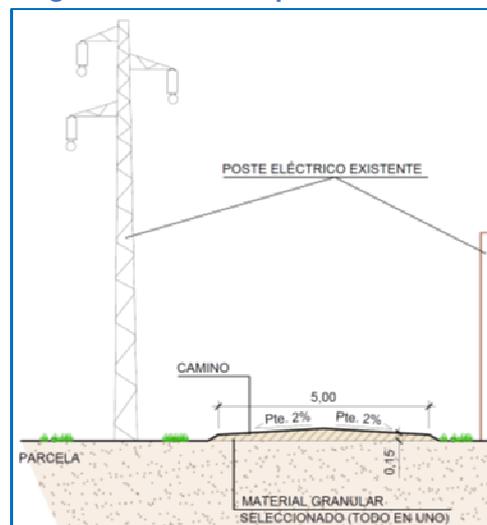
**Imagen 18. Localización del camino A15**



La sección tipo proyectada del camino A15, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 19. Sección tipo del camino A15.**



### 3.7. CAMINO A17

El camino A17 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 7. Coordenadas UTM del camino A17.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
756.416	4.101.224	759.064	4.103.148

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.273 m.

**Imagen 20. Situación actual del camino A17**



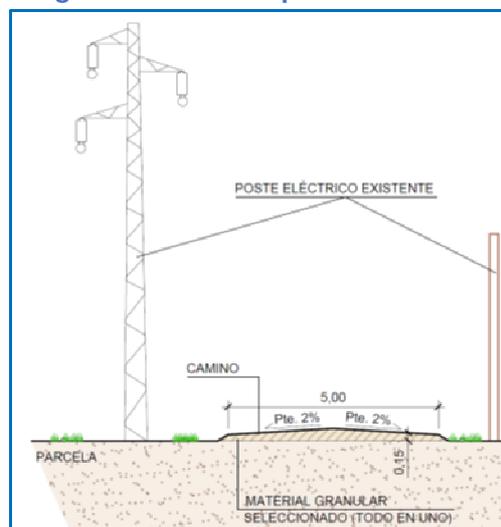
**Imagen 21. Localización del camino A17**



La sección tipo proyectada del camino A17, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 22. Sección tipo del camino A17.**



## 4. CONTENIDOS DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar (según Orden MAM/304/2002).
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de los residuos.
- 4- Prescripciones Técnicas.
- 5.- Normativa.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

## 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)

### 5.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con

las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

### **ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA**

Los residuos que se prevén generar con motivo de la ejecución de las obras proyectadas serán procedentes de:

- Movimientos de tierras que es necesario realizar para la limpieza y desbroce de bordes y cunetas.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA			
A.1.: RCDs Nivel I			
1.- Tierras y Pétreas de la excavación			
	Toneladas cada tipo de RCD (Tn)	Densidad tipo (Tn/m <sup>3</sup> )	Volumen de Residuos (m <sup>3</sup> )
Tierras y pétreos del peso por tipología de las excavaciones directamente desde los datos de proyecto.	42	1,2	50

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA				
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo				
		Toneladas cada tipo de RCD (Tn)	Densidad tipo (Tn/m <sup>3</sup> )	Volumen de Residuos (m <sup>3</sup> )
1. Asfalto		-	-	-
2. Maderas		-	-	-
3.- Metales		-	-	-
4.- Papel		-	-	-
5.- Plástico		-	-	-
6.- Vidrio		-	-	-
7.- Yeso		-	-	-
<b>TOTAL estimación</b>		-		-

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA				
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza Pétreo				
		Toneladas cada tipo de RCD (Tn)	Densidad tipo (Tn/m <sup>3</sup> )	Volumen de Residuos (m <sup>3</sup> )
1. Arena, grava y otros áridos		-	-	-
2. Hormigón		-	-	-
3.- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		-	-	-
4.- Piedra		-	-	-
<b>TOTAL estimación</b>		-		-

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA NUEVA				
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
	% de peso	Toneladas cada tipo de RCD (Tn)	Densidad tipo (Tn/m <sup>3</sup> )	Volumen de Residuos (m <sup>3</sup> )
1. Basuras		72	0,90	80
2. Potencialmente peligrosos y otros		-	-	-
<b>TOTAL estimación</b>		<b>72</b>		<b>80</b>

## 6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Las medidas para la prevención de residuos en la obra son las siguientes:

- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas,...
- Optimización de la carga en los palets
- Suministro a granel de productos
- Concentración de los productos
- Utilización de materiales con mayor vida útil

No se prevé que durante la excavación se generen residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción que contienen amianto y en concreto, chapas de fibrocemento.

### 6.1. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras. Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero. La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión. No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de

los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

## 7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESESTIMARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior y evita el vertido incontrolado que deteriora el paisaje y contamina terrenos y acuíferos.

### REUTILIZACIÓN

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación.

### VALORACIÓN

- Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
- Recuperación o regeneración de disolventes
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
- Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- Regeneración de ácidos y bases.

### ELIMINACIÓN

- Depósito en vertederos de residuos inertes
- Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
- Depósito en vertederos de residuos peligrosos

#### 7.1. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS

Los residuos generados deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

RESIDUO	CANTIDAD
Hormigón	160 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80 Tn
Metal	4 Tn
Madera	2 Tn
Vidrio	2 Tn
Plástico	1 Tn
Papel cartón	1 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

ELIMINACIÓN PREVIA DE ELEMENTOS DESMONTABLES Y/O PELIGROSOS	
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

**Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<input checked="" type="checkbox"/>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Vertedero autorizado
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

## 7.2. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Andalucía para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

## 8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

### Generales

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

## **Movimientos de tierras**

Ejecución de desmontes y terraplenes.

Trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2m.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

## **Transporte de residuos de la construcción**

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea.
- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.

- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

## 9. NORMATIVA

### 9.1. NORMATIVA NACIONAL

Dentro de la normativa nacional están:

- RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008.
- LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Ley 22/2011, de 28 de julio.
- CORRECCIÓN DE ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002.

### 9.2. NORMATIVA AUTONÓMICA

Dentro de la normativa autonómica están:

- Decreto 283-1995 Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 218/99 Aprobación del Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

**A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)**

Tipología RCDs	Estimación (m <sup>3</sup> )	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	50	0,83	<b>42 €</b>	0,01%
límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,01%</b>

**A2 RCDs Nivel II**

RCDs Naturaleza Pétreo	-	-	<b>- €</b>	-%
RCDs Naturaleza no Pétreo	-	-	<b>- €</b>	-%
RCDs Potencialmente peligrosos	80	10,00	<b>800 €</b>	0,24%
límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,24%</b>

**B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN**

B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	<b>- €</b>	- %
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	<b>- €</b>	- %
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	<b>- €</b>	- %

<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>	<b>842</b>	<b>0,25%</b>
--	------------	--------------



## APÉNDICE 1. PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE GESTIÓN DE RESIDUOS



COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR

RÍO GUADALQUIVIR

CAMINO A17

CAMINO A15

CAMINO A13

CAMINO A11

CAMINO A9

CAMINO A5

CAMINO A3

IDENTIFICACIÓN CATASTRAL SEGÚN SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO  
REFERENCIA CATASTRAL: 41053A001093030000YU  
LOCALIZACIÓN: POLÍGONO 1 - PARCELA 9303  
LEBRIJA (SEVILLA)

UBICACIÓN ZONA DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
COORDENADAS U.T.M. SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89 HUSO 29  
X = 761.314,83 Y = 4.094.483,40



PETICIONARIO:  
C. R. SECTOR B XII DEL BAJO GUADALQUIVIR

TÍTULO:  
PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)

FIRMADO:  
INGENIERO AGRÓNOMO  
FRANCISCO HERNÁNDEZ ALMODOVAR  
Nº COLEGIADO: 2.261

FECHA:  
FEBRERO 2018

ESCALA:  
1:50.000  
ORIGINAL DIN A3

TÍTULO DE PLANO:  
UBICACIÓN ZONA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

NÚMERO DE PLANO:  
1  
HOJA:  
1 de 1



**ANEJO 8:**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS  
TRABAJOS**

## ÍNDICE

<b>1. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>2</b>
1.1. GENERALIDADES .....	2
1.2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	2
1.3. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN (CCP).....	3
1.4. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN (CCR).....	4
1.4.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES SUMINISTRADOS .....	5
1.4.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	6
1.4.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA .....	7
<b>2. DOCUMENTACIÓN DE OBRA .....</b>	<b>8</b>
2.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA .....	8
2.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA .....	8
2.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA .....	9
<b>3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>10</b>
3.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN .....	10
3.1.1. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE” .....	10
3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE” .....	14
3.2.1. PRODUCTOS NACIONALES .....	14
3.2.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO .....	15
3.2.3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO.....	15
3.2.4. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS .....	15
<b>4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>20</b>
4.1. TODO EN UNO.....	20
4.1.1. CONTROL DE PROCEDENCIA .....	20
4.1.2. CONTROL DE PRODUCCIÓN .....	20
4.1.3. CONTROL DE EJECUCIÓN.....	21
<b>5. VALORACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>23</b>

## 1. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 1.1. GENERALIDADES

El presente anejo incluye una relación de los tipos y frecuencias de ensayos a realizar durante la ejecución de las unidades de obra incluidas en este proyecto. Estos podrán ser incrementados o disminuidos en función del desarrollo y circunstancias particulares de la obra.

Las obras de construcción se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Para la definición y valoración de los ensayos se ha seguido las recomendaciones para la redacción de planes de control de calidad en obras lineales de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, según las directrices de la OC 6/95 D.G.C.

### 1.2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.

En el presente epígrafe se definen los distintos conceptos relativos a lo que debe constituir el Control de Calidad. Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

A.- Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM).

B.- Control de Calidad de Ejecución (CCE).

C.- Control de Calidad Geométrica (CCG).

Contemplando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

D.- Control de Calidad de Producción (CCP).

E.- Control de Calidad de Recepción (CCR).

Trataremos aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, que cada uno de ellos llevará aparejado los otros tres controles de Materiales de ejecución y geometría.

### 1.3. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN (CCP).

Es evidente que la responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos corresponde a quien, en la relación contractual tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista que resulte adjudicatario en proceso de licitación del proyecto de Construcción, y su coste se encuentra incluido en los costes directos de dicho Contratista. Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto del proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías que se aporten. Entre ellos:

- a) Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.
- b) Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)
- c) Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los materiales en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
- d) Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc. (Igualmente la disposición del personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
- e) Garantías que ofrece el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas. Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra

forma "asegurarla". Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados para producir la calidad, es verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función que corresponde a la Dirección de Obra, a través de pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos que la contrata contratará en connivencia con la dirección de obra a tal efecto para la realización de las obras que contempla el proyecto, y que se incluye en el presente anejo debidamente valorado y perteneciente a los Costos Directos del proyecto de Construcción, no superando el 1,25% del PEM del proyecto, salvo justificación detallada del proyectista.

El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra. En definitiva se entiende que lo más adecuado es que quien produce la calidad sea quien controle o actúe sobre su origen o sus causas, que son los medios citados en a), b), c), d) y e), y que quien la verifique y recepcione sea la dirección de obra. Ello no impide que el Contratista ejecutor del proyecto de Construcción además de poner los medios en origen y causales de la "producción" con calidad, auténtica función que es de su total responsabilidad, pueda comprobarla con las pruebas o ensayos que considere pertinentes, pero lo que parecería que sería poco o nada eficiente es que el Contratista montase un dispositivo extraordinario de pruebas o ensayos, si lo fundamental que debe montar para producir con calidad, que son los medios citados, no se montasen ni se controlasen.

#### 1.4. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN (CCR).

Se entiende por Control de Calidad de Recepción los tres conceptos siguientes:

- A. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM), unidades de obra o equipos que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales que tendrá a su disposición la Dirección de Obra, en la fase de ejecución del presente proyecto de Construcción. (incluido en los costes directos del contratista y formará parte del PEM del proyecto, siendo inferior al 1,25% del PEM)
- B. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos constructivos, tolerancias, tratados de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de

Calidad de Ejecución, que también realizará la empresa especializada citada en el punto anterior, según las indicaciones del equipo de Dirección de Obra.

- C. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra y servirá de base para las mediciones de las certificaciones (espesores de firmes, subbases losas de hormigón, anchuras de las capas de firme, etc).

Por lo que se incluye en el presente anejo un plan de calidad valorado de recepción de los materiales el cual debe seguir una estructura similar a la que se adjunta y que formará parte de los Costos Directos del futuro contratista.

En el desarrollo de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción de materiales suministrados.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

#### 1.4.1. CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES SUMINISTRADOS

El control de recepción de los materiales suministrados tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

##### 1.4.1.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, y en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### **1.4.1.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5., y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### **1.4.1.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas de la normativa y recomendaciones técnicas puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

#### **1.4.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales de cada unidad de obra verificando su

replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

#### 1.4.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre todo el conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## 2. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

### 2.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

En la obra se dispondrá de documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará el conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente, o en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 2.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 2.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

### 3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

#### 3.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

##### 3.1.1. PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “mercado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma transposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

#### **3.1.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE**

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción” (<http://www.ffii.nova.es/puntoinformcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>).

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.

La fecha de aplicabilidad voluntaria del mercado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).

La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.

El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).

La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

### 3.1.1.2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.

- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

### 3.1.1.3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.

Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.

Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.

Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del mercado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

### 3.2. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO LES ES EXIGIBLE EL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del mercado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

#### 3.2.1. PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

- La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

### 3.2.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

### 3.2.3. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

### 3.2.4. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

#### **3.2.4.1. Marca / Certificado de conformidad a Norma**

Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.

Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

#### **3.2.4.2. Documento de idoneidad Técnica (DIT)**

Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.

Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.

En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

#### **3.2.4.3. Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

#### **3.2.4.4. Autorizaciones de uso de los forjados**

Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.

Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.

El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

#### **3.2.4.5. Sello INCE**

Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.

Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.

Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

#### **3.2.4.6. Sello INCE / Marca AENOR**

Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

#### **3.2.4.7. Certificado de ensayo**

Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

#### **3.2.4.8. Certificado del fabricante**

Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

#### 3.2.4.9. Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por si mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

#### 3.2.4.10. Información suplementaria

La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).

El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: [www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm](http://www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm)

Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)

Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en “Normativa”, y en la página de la Comunidad de Madrid:

[www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm](http://www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm)

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas “web” [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

## 4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### 4.1. TODO EN UNO

#### 4.1.1. CONTROL DE PROCEDENCIA

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m<sup>3</sup>).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Próctor normal o modificado, según la norma HLT 108/72.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

#### 4.1.2. CONTROL DE PRODUCCIÓN

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la Norma 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lasjas, según la Norma NLT 354/74.
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

- Desgaste de Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72

#### 4.1.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m<sup>2</sup>) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos “in situ” se realizarán, en puntos precisamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

##### 4.1.3.1. COMPACTACIÓN

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Densidad “in situ”, según la Norma NLT 109/72.

##### 4.1.3.2. CARGA CON PLACA

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

##### 4.1.3.3. MATERIALES

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado de compactación del presente informe, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

#### 4.1.3.4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN RECHAZO DEL LOTE

La compactación del material todo en uno se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos

No más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a cien (100 Mpa).

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

## 5. VALORACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN

Se incluye en las siguientes páginas la valoración del plan de control de calidad de producción (autocontrol) con las mediciones de cada unidad de ensayo o comprobación, el precio unitario de las mismas y su importe.

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE					
<b>CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>										
<b>1.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE</b>										
<b>1.1.- Identificación del terreno natural subyacente</b>										
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1		m		1	40,72	40,72
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1		m		1	33,52	33,52
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1		m		1	14,42	14,42
101	Contenido de sales solubles en suelos	*	NLT 114	1		m		1	31,83	31,83
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1		m		1	26,36	26,36
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	1		m		1	87,82	87,82
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1		m		1	143,23	143,23
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1		m		1	59,51	59,51
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	1		m		1	74,54	74,54
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	1		m		1	42,48	42,48
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	1		m		1	87,63	87,63

<b>TOTAL CAPÍTULO I</b>	<b>642,06</b>
-------------------------	---------------

CÓDIGO	ENSAYO	observaciones	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION		
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº	PRECIO	IMPORTE
								ENSAYOS	UNITARIO	
<b>CAPÍTULO II: AFIRMADOS</b>										
<b>1.- ZAHORRAS</b>										
<b>1.1.- Control de ejecución (en obra). Fabricación</b>										
2018	Equivalente de arena de áridos	*	UNE-EN 933-8	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	19,64	19,64
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9			m <sup>3</sup>	22.878,00		81,52	0,00
3	Análisis granulométrico de zahorra		UNE-EN 933-1	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	40,72	40,72
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 / UNE 103104	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	33,52	33,52
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	87,60	87,60
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	43,14	43,14
2027	Porcentaje de partículas trituradas	*	UNE-EN 933-5	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	26,47	26,47
2020	Humedad mediante secado en estufa		UNE-EN 1097-5	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	14,42	14,42
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1		m <sup>3</sup>	22.878,00	1	72,34	72,34
<b>1.2.- Compactación</b>										
153	Densidad in situ y humedad "in situ"		ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	7	17.500	m <sup>2</sup>	114.390,00	46	16,53	760,38
150	Carga con placa estática		NLT 357	1	35.000	m <sup>2</sup>	114.390,00	4	117,07	468,28

<b>TOTAL CAPÍTULO II</b>	<b>1.567</b>
--------------------------	--------------

ENSAYO	ENSAYOS AUTOCONTROL		PROYECTO		VALORACIÓN PLAN AUTOCONTROL		
	ENSAYOS		UNIDAD	MEDICIÓN	NºENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	Nº	TAMAÑO LOTE					
<b>CAPÍTULO III: CONTROL GEOMÉTRICO</b>							
<b>1. CONTROL GEOMÉTRICO OBRAS SINGULARES</b>							
Control geométrico de obras en balsas y obras singulares			días		1	311,43 €	311,43 €

<b>TOTAL CAPÍTULO III</b>	<b>311,43 €</b>
---------------------------	-----------------

## ***Plan de Control de Calidad de Recepción***

IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	642,06 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LOS AFIRMADOS.....	1.566,51 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL GEOMÉTRICO.....	311,43 Euros
<b>TOTAL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION ...</b>	<b>2.520,00 Euros</b>



# ANEJO 9: CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA ACTUAL

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLANADA</b> .....	<b>2</b>
2.1. ENSAYO DE CARGA CON PLACA .....	2
2.2. RESULTADOS DEL ENSAYO .....	3
2.3. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA .....	5
2.4. MATERIALES QUE FORMAN LA EXPLANADA .....	5

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Ensayo de carga con placa del camino nº 9 .....	3
Tabla 2. Módulo de elasticidad .....	4
Tabla 3. índice CBR .....	4
Tabla 4. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga .....	5
Tabla 5. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados .....	5
Tabla 6. Materiales para la formación de las explanadas .....	5
Tabla 7. Definición del material .....	5

### APÉNDICE 1. ENSAYOS

## 1. INTRODUCCIÓN

Se entiende como cimiento del firme el conjunto formado por capas de suelos u otros materiales que se encuentran bajo el firme. El plano de explanada constituye la superficie superior del cimiento, sobre la que se apoya el firme.

En el presente anejo se definen las características de la explanada existente, obtenidas a partir del ensayo de carga con placa.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLANADA

Este apartado muestra una breve descripción del ensayo de carga con placa, así como los resultados obtenidos en el caso de estudio, para realizar un análisis de los mismos y definir la categoría de la explanada.

### 2.1. ENSAYO DE CARGA CON PLACA

El ensayo de carga con placa, cuyo procedimiento se describe en la norma NLT 357/98, permite determinar las curvas cargas-asientos y, a partir de ellas, la deformabilidad y la capacidad portante del suelo. De estas curvas se pueden calcular el módulo de compresibilidad  $E_v$  y el módulo de reacción  $K_s$ .

El método consiste en medir el desplazamiento vertical de un punto de la superficie de un suelo situado en la vertical del centro de gravedad de una placa rígida cargada. En cada punto de ensayo se miden las deflexiones, producidas en dos o más ciclos de carga, respecto a una posición inicial de referencia. Conocidas las deflexiones del suelo y las cargas respectivas transmitidas por la placa se calculan los módulos referidos.

#### **Curva de cargas-asientos**

En el método se procede, de forma escalonada, a la carga y descarga, repetidas veces, de una placa circular mediante un dispositivo adecuado. Las tensiones normales medias  $\sigma_0$  debajo de la placa y los correspondientes asientos,  $s$ , producidos en los distintos escalones de carga, se representan gráficamente en un diagrama denominado curva de cargas-asientos.

#### **Módulo de compresibilidad**

Este módulo  $E_v$ , es una magnitud característica de la deformabilidad del suelo. Sus valores se calculan de la curva cargas- asientos en un primer ciclo de carga y en un segundo ciclo de carga, a partir de la inclinación de la secante entre los puntos  $0,3 \sigma_{1\max}$  y  $0,7 \sigma_{1\max}$  por medio de la expresión:

$$E_v = 1,5r \frac{\Delta\sigma}{\Delta s} \left[ \frac{MN}{m^2} \right]$$

$$\Delta\sigma = \sigma_{02} - \sigma_{01}$$

$$\Delta s = s_{02} - s_{01}$$

- $\sigma_{01}$ : Tensión normal media bajo la placa, para 0,3  $\sigma_{\text{máx}}$  (MN/m<sup>2</sup>).
- $s_{01}$ : Asentamiento medio de la placa correspondiente a la presión anterior (mm).
- $\sigma_{02}$ : Tensión normal media bajo la placa, para 0,7  $\sigma_{\text{máx}}$  (MN/m<sup>2</sup>).
- $s_{02}$ : Asentamiento medio de la placa correspondiente a la presión anterior (mm).
- $r$ : Radio de la placa de carga (mm)

### Módulo de reacción

Este módulo,  $K_s$ , es una magnitud característica que define la elasticidad de la superficie del suelo sometido a carga. Se determina a partir de la curva cargas-asientos obtenida en el primer ciclo de carga mediante la expresión:

$$K_s = \frac{\sigma}{s} \left[ \frac{MN}{m^3} \right]$$

## 2.2. RESULTADOS DEL ENSAYO

A continuación se exponen los resultados del ensayo de carga con placa realizado en los caminos existentes.

**Tabla 1. Ensayo de carga con placa del camino nº 9**

Ensayo de carga con placa del camino nº 9	
(Diámetro de la placa: 300 mm)	
$E_{v1}$ (MN/m <sup>2</sup> )	71,81
$E_{v2}$ (MN/m <sup>2</sup> )	123,85
$E_{v1}/E_{v2}$	1,72

## Módulo de Elasticidad (E)

Boussinesq estableció un método analítico aplicable a las placas circulares rígidas, del que se obtiene el módulo de deformación a partir de la siguiente fórmula:

$$E = \frac{\pi * (1 - \nu^2)}{3} * E_v$$

$$E = \frac{\pi * (1 - \nu^2)}{3} * E_v$$

- E = módulo de deformación (Mpa)
- $\nu$  = coeficiente de poisson (0,35)
- $E_v$  = módulo de compresibilidad (Mpa)

Para el caso de estudio, con  $E_v=123,85$  MPa en el camino nº 9 y  $E_v=72,19$  MPa en el camino nº 13, se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 2. Módulo de elasticidad**

Ubicación del ensayo	$E_{v2}$ (MPa)	E (MPa)
<b>Camino nº 9</b>	123,85	113,81

## Índice CBR

El módulo de deformación, se puede relacionar con el índice CBR mediante la expresión empírica:

$$E = 10 * CBR$$

De esta fórmula se deduce que el índice CBR de los caminos existentes es el siguiente:

**Tabla 3. índice CBR**

Ubicación del ensayo	CBR
<b>Camino nº 9</b>	11,38

### 2.3. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa ", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 4. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga**

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

**Tabla 5. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados**

Ubicación del ensayo	$E_{v2}$ (MPa)	Categoría de la explanada
Camino nº 9	123,85	E2

### 2.4. MATERIALES QUE FORMAN LA EXPLANADA

En la tabla que se muestra a continuación se relacionan los materiales utilizables en la formación de la explanada. Las explanadas construidas con materiales diferentes de los considerados (residuos, subproductos, etc.) serán clasificadas, cuando sea posible, por analogía y, en otro caso, mediante un estudio específico.

**Tabla 6. Materiales para la formación de las explanadas**

Símbolo	Definición del material	Prescripciones complementarias
IN	Suelo inadecuado o marginal	
0	Suelo tolerable	CBR $\geq 3$
1	Suelo adecuado	CBR $\geq 5$
2	Suelo seleccionado	CBR $\geq 10$
3	Suelo seleccionado	CBR $\geq 20$

**Tabla 7. Definición del material**

Ubicación del ensayo	Índice CBR	Definición del material
Camino nº 9	11,38	Suelo seleccionado



## APÉNDICE 1. ENSAYOS

# ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de Ensayos. Junta de Andalucía. Nº de inscripción AND-L-155

Cliente: COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR  
 Muestra: 988  
 Albarán: 00759  
 Fecha de toma: 26/02/2018  
 Número Acta: 3200  
 Código: 15219

COMUNIDAD DE REGANTES SECTOR B-XII DEL  
 BAJO GUADALQUIVIR  
 APDO. CORREOS Nº 89  
 Balsa DON MELENDO S/Nº  
 41740-LEBRIJA  
 Sevilla

[Consulte sus actas en www.elabora.es](http://www.elabora.es)

Obra: PLACAS DE CARGA EN VIALES

Localidad: LEBRIJA  
 Procedencia: CAMINO 9  
 Descripción: ZAHORRA ARTIFICIAL

## ENSAYO DE PLACA DE CARGA (NLT 357:1998)

DIAMETRO DE LA PLACA: 300 mm

$E_{v1} = 71,81 \text{ MN/m}^2$

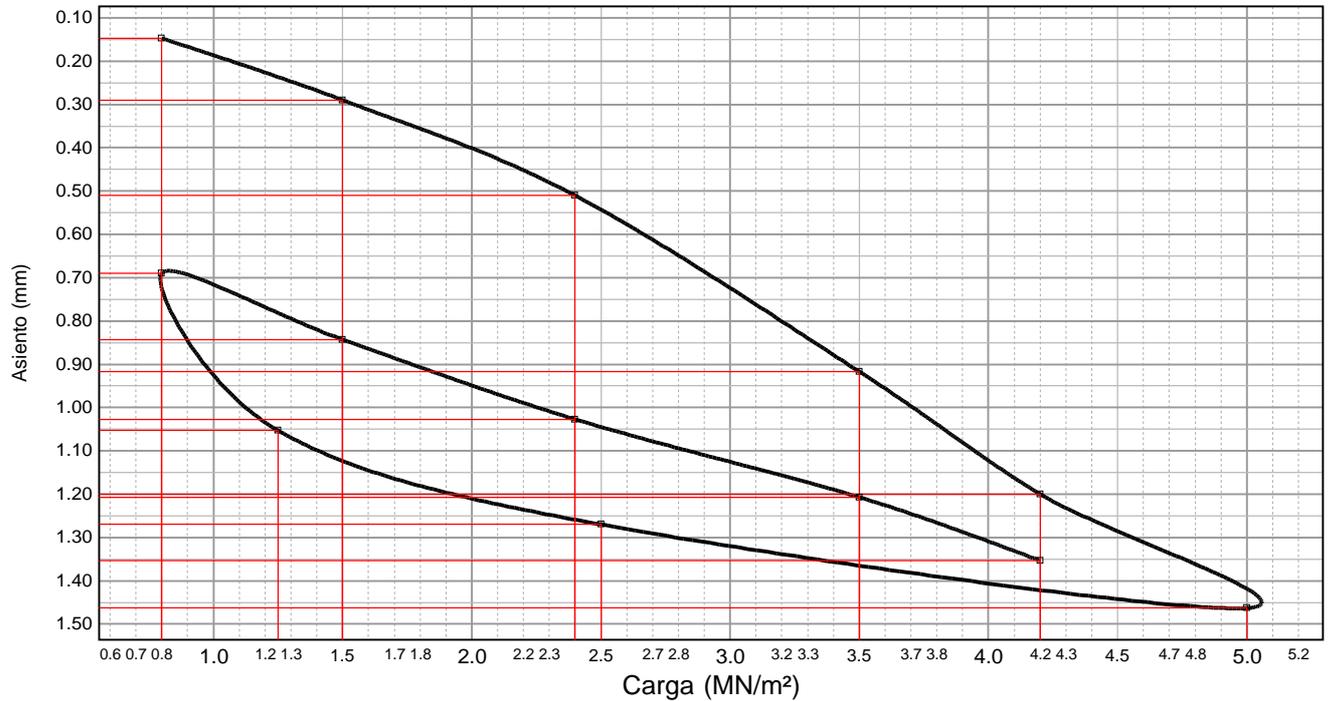
$E_{v2} = 123,85 \text{ MN/m}^2$

$E_{v2}/E_{v1} = 1,72$

$M_e = 957,45 \text{ MN/m}^2$

Observaciones:

Humedad bajo superficie ensayada: %  
 Humedad Proctor: %



Sevilla 26 de febrero de 2018

DIRECTOR DEL LABORATORIO  
 Fernando Fernández Díaz  
 Químico



Pág. 1 de 1



# ANEJO 10: JUSTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL



## ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE COMPETENCIA PROFESIONAL .....2

### APÉNDICE 1. DOCUMENTACIÓN



## 1. JUSTIFICACIÓN DE COMPETENCIA PROFESIONAL

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones encaminadas a la mejora de varios caminos rurales pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir.

En base a lo dispuesto en la “Guía metodológica para redacción de proyectos de mejora de caminos de uso agrario, sublíneas 4.3.2.1 y 4.6.2.2”, se adjunta la documentación acreditativa de competencia del técnico responsable del proyecto.



## APÉNDICE 1 DOCUMENTACIÓN



**Juan Carlos I, Rey de España**

y en su nombre

**el Rector de la Universidad de Córdoba**



*Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,*

**Don Francisco Hernandis Almodóvar**

*nacido el día 24 de noviembre de 1980 en Córdoba, de nacionalidad española,*

*ha superado los estudios universitarios correspondientes organizados por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, conforme a un plan de estudios homologado por el Consejo de Universidades, expide el presente título universitario oficial de*

**Ingeniero Agrónomo**

*con validez en todo el territorio nacional, que faculta al interesado para disfrutar los derechos que a este título otorgan las disposiciones vigentes.*

*Dado en Córdoba, a 13 de mayo de 2004*

*El interesado,*

*El Rector,*

Eugenio Domínguez Vilches

*El Jefe de Servicio,*

Fernando J. Mohedano Jiménez

1-BC-603503

Registro Nacional de Títulos | Código de CENTRO | Registro Universitario de Títulos

2005/181210

14006989

40223





Visto Bueno en el  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN,  
 CULTURA Y DEPORTE  
 para legalizar la firma de D./Dña.:

Fernando J. Mahedano Jiménez  
 El Jefe de Servicio,  
 UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA (Unidad de Títulos)

por ser, al parecer, la suya.

Madrid, 25 de Abril de 2013

O.M. 16 Abril 1990,  
 - Art.º 3º - B.O.E. 19  
 por la Sección de Títulos

José Carlos Salgado Pérez  
 Jefe de Sección

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN  
**LEGALIZACIONES**  
 Visto Bueno para legalizar la firma que antecede por ser, al parecer, auténtica, sin prejuzgar la veracidad del contenido del documento ni ulterior destino que pueda dársele.

Madrid,

21 MAY 2013

P. EL SUBSECRETARIO

José Lucio Sanz Casillas  
 Jefe de Negociado

CLAVE ALFANUMERICA:

1-BC-603503

Nº REGISTRO NAL. DE TITULOS:

2005/181210

CODIGO DE CENTRO:

14006989

REGISTRO UNIV. DE TITULOS:

40223

NRO. EXP. UNIV.  
 0000000040223



Reverso del título universitario oficial de Ingeniero Agrónomo, expedido el día 13 de mayo de 2004 a favor de Don Francisco Hernandis Almodóvar, que superó, en mayo de 2004, los estudios conducentes al mencionado título, con la calificación final de SOBRESALIENTE, según un plan de estudios homologado por Acuerdo de 16 de mayo de 2000 ("B.O.E." 7-XI-2000).

Fdo.: El Jefe de Servicio,





# ANEJO 11: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL NUEVO FIRME

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. SITUACIÓN DE PROYECTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. CRITERIOS PARA ELECCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>4. CÁLCULOS</b> .....	<b>7</b>
4.1. INTENSIDAD DE TRÁFICO PESADO .....	8
4.2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO .....	10
4.3. CÁLCULO DEL ESPESOR TEÓRICO DEL FIRME .....	10
4.1. CÁLCULO DEL ESPESOR REAL DEL FIRME .....	11

### LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1.Ábaco de Peltier .....	11
Imagen 2.Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado en función de la categoría de explanada .....	13

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Análisis granulométrico .....	6
Tabla 2. Valor del coeficiente de las características de la carretera (Tabla A3.1. del Anexo 3 de la Instrucción) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 3. Clasificación de intensidad de tráfico ábaco Peltier.....	10
Tabla 4. Coeficiente de calidad según tipo de material. ....	11
Tabla 5. Clasificación de intensidad de tráfico norma 6.1.-IC de firmes.....	12
Tabla 6. Tipo de explanación según C.B.R.....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

Los caminos son una infraestructura fundamental en el medio rural, como sistema de comunicación de sus habitantes y como medio de producción en la actividad agraria y forestal.

Los caminos sobre los que se piensa desarrollar este proyecto son vías de escasa utilización por los vehículos, que soportan unas intensidades medias diarias de tráfico muy pequeñas, por lo que son consideradas genéricamente como vías de baja intensidad de tráfico.

La explanada es el terreno preparado sobre el que se apoya un firme, aspecto que condiciona las características de duración y resistencia del mismo. La ejecución de esta explanada será necesaria en los casos de caminos de nueva traza, en aquellos que necesitan la ampliación de la plataforma en la cual se apoyarán, o en aquellos en los que su estado sea notablemente deficiente y sea precisa una mejora de la misma. En el caso del proyecto que nos ocupa no nos encontramos en ninguno de estos casos, por lo que no se ha previsto la ejecución de nuevas explanadas, sino que nos apoyaremos sobre las explanadas y firmes existentes.

Los firmes de los caminos están formados por un conjunto de capas superpuestas, de varios centímetros de espesor y relativamente horizontales, de materiales diferentes compactados adecuadamente.

Estas estructuras se apoyan en la explanada y deben poder soportar las cargas de transeúntes y del tráfico durante los años de su periodo de vida útil, sin deterioros que afecten a la seguridad, a la comodidad de los usuarios de los caminos naturales o a la integridad del firme.

Los firmes cumplen las siguientes funciones:

- Proporcionar una superficie de tránsito/rodadura segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tráfico durante un periodo suficientemente largo de tiempo (vida útil o periodo de proyecto).
- Resistir las solicitaciones previstas del tráfico de personas/animales/vehículos, repartiendo las presiones verticales ejercidas por la cargas, de forma que a la explanada sólo llegue una pequeña fracción de aquellas compatibles en todo caso con su capacidad de soporte.
- Proteger la explanada de la intemperie, y en particular, de la acción del agua, con su incidencia en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. En climas muy fríos, el firme constituye, además, una protección contra los efectos de la helada y el deshielo.

El presente Anejo tiene por objeto la determinación de la sección de firme granular que será necesario aportar a los diferentes viales que dan servicio a las parcelas de la Comunidad de Regantes.

Actualmente todos los caminos existentes tienen firme granular que se encuentra en mal estado de conservación debido al paso de los años, así como al incremento en el peso de la maquinaria agrícola desde que fueron diseñados hasta hoy.

No se proyectan nuevos caminos, siendo el objeto del proyecto el de reparar los carriles existentes.

Para el dimensionamiento del nuevo firme se ha adoptado como referencia el Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales, publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Todos los caminos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán con **capa de firme de material todo en uno, de 20 cm de espesor**, realizando las siguientes labores:

- Desbroce y limpieza de los bordes y cunetas. (Actuaciones ejecutadas previamente por la Comunidad de Regantes).
- Escarificado, nivelado y compactado del firme existente, que será la sub-base del camino proyectado. (Actuaciones ejecutadas previamente por la Comunidad de Regantes).
- Ejecución de nueva capa de rodadura mediante aporte, extendido, nivelado y compactado de material granular.

## 2. SITUACIÓN DE PROYECTO

En el caso de los caminos del presente proyecto, la constitución de los firmes vendrá condicionada por la tipología estructural de cada camino, que en nuestro caso son caminos ya existentes pero que necesitan una reforma integral, que comprenderá las siguientes fases: aporte, extendido y compactación de material granular, rasanteo del mismo, y formación de pendientes de bombeo (2% a dos aguas).

La anchura de la sección transversal de los caminos no se varía con respecto a la existente; por lo que, según los trabajos realizados en campo, las secciones de los distintos caminos tendrán una anchura de 5 m.

Tras las visitas realizadas a campo, se comprueba que todos los caminos han perdido la capa de firme.

### 3. CRITERIOS PARA ELECCIÓN

Elegir la sección de un firme y su explanación, es decir definir las características geométricas y mecánicas de las diversas capas, así como de su proceso constructivo, deberá tener en consideración los aspectos estructurales (dimensionamiento), funcionales, sociales, ambientales, constructivos y económicos.

Para la elección del firme hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Tráfico de personas/vehículos/animales. Tipo de uso. Deben tenerse en cuenta las cargas esperadas durante la vida útil de la infraestructura. Del mismo modo, se deben considerar aspectos como la utilización de la vía por vehículos especiales, para definir en proyecto una superficie de rodadura de cierta adherencia y regularidad.
- Normativa o directrices ambientales. Deben incorporarse al proyecto los requisitos que señalen las disposiciones administrativas referidas a aspectos ambientales, tanto específicos, si discurren por espacios naturales, como generales, aplicables al resto de ámbitos. Se deberán estudiar ambientalmente las zonas de préstamo y vertedero.
- Clima. Deben ser objeto de consideración las temperaturas extremas diarias y estacionales, la radiación solar, el régimen y la cuantía de las precipitaciones, la posible presencia de hielo y nieve sobre la superficie, etc.
- Capas subyacentes. Se debe tener en cuenta si se dispone de explanación construida, base/subbase y firme preexistente.
- Materiales disponibles. Son determinantes para una adecuada selección de la estructura del firme, técnica y económicamente. Por una parte, se debe considerar la disponibilidad de áridos en los yacimientos y canteras de la zona. Además de la calidad requerida, que depende tanto de la naturaleza de los áridos como de los tratamientos a los que se someten, hay que atender a las cantidades disponibles, al suministro y al precio, condicionado en gran medida por la distancia de transporte.
- Capacidad portante y resistencia a la deformación. Hay que tener en cuenta la sensibilidad de los firmes a la humedad, tanto en lo que se refiere a su resistencia, como a las eventuales variaciones de volumen (hinchamiento o retracción). En climas muy fríos se debe prestar atención, además, a los fenómenos de helada y deshielo.
- Costes. Para la elección del tipo de firme deberán compararse no sólo los costes iniciales de construcción de las distintas opciones consideradas, sino también los costes globales, que incluirán los de conservación y rehabilitación.

- Otros factores. Otros factores que afectan de manera importante al proyecto de un firme son la accesibilidad, la diferenciación visual del firme, los relacionados con el entorno (medio ambiente, ruido, limpieza, estética), las dimensiones de la obra, y ciertas medidas de política general o local (para promover el empleo o la competencia empresarial, por ejemplo).

A partir de la consideración de los factores mencionados se concretan en el presente proyecto los siguientes elementos:

- Sección de la explanada y firme. Espesores de las diferentes capas y materiales.
- Procedimiento constructivo.

El tipo de pavimento empleado va a influir en aspectos relacionados con su conservación y mantenimiento, como son:

- Deterioro y fisuración en superficie. Ciertos firmes retrasan la aparición de los fenómenos mencionados.
- Presencia de bordillos laterales que evitan la degradación de los bordes, así como la invasión por la vegetación, y facilitan la ejecución de la obra.
- Facilidad de la limpieza.
- Durabilidad de la señalización horizontal.

Para la mejora de los caminos rurales contemplados en el presente proyecto se ha optado por la aportación sobre las explanadas existentes de un firme granular con 5 m de anchura y 0,20 m de espesor, con las características siguientes características:

- Análisis granulométrico

**Tabla 1. Análisis granulométrico**

Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	100	100	100	92,3	79,4	72,8	45	25,3	10	7

- Materia orgánica: No contiene.
- Contenido máximo de sales solubles: 0,19 %.
- Densidad máxima: 2,09 g/cm<sup>3</sup> / Humedad óptima: 6,2 %.
- Índice CBR: 47,3 (100 % compactación).

## 4. CÁLCULOS

Los cálculos van asociados a la obtención de la capacidad portante del terreno, al menos para el posible tránsito de vehículos, lo que permitirá establecer la necesidad de emplear plataformas y sub-bases que mejoren dicha capacidad portante para la utilidad y requerimientos previstos para el camino.

La repetición de las cargas y la acumulación de sus efectos sobre el firme (fatiga) son fundamentales para el cálculo. Además, hay que tener en cuenta las máximas presiones de contacto, las solicitaciones tangenciales en ciertas zonas especiales, como las curvas, y las velocidades de aplicación. Una consideración especial merece el tráfico de obra para que no deteriore las capas del firme durante la ejecución.

La normativa para realizar el cálculo del espesor de la capa de firme se fundamenta en las siguientes fuentes:

- Ábaco de Peltier, que basa el espesor del firme en el C.B.R. de la explanación y la intensidad del tráfico, obtenido del Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales, publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Instrucción de Carreteras del Estado: *Norma 6.1 I-C "Secciones de firme"*, de la *Instrucción de Carreteras, aprobada por orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre*, que indica que dicho espesor se debe calcular en función del tráfico esperado durante la vida útil del camino a proyectar, y que se utilizará para confirmar los valores obtenidos con el ábaco anterior.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99), prevista para los proyectos de construcción y de obras de nuevas carreteras, acondicionamientos y mejoras de la red de carreteras de Andalucía, y donde se ofrece una metodología para estimar la intensidad media de vehículos pesados (IMDP) en zonas agrícolas.

Como los caminos rurales se proyectan para un tránsito de vehículos muy bajo, los espesores obtenidos por la normativa mencionada de Carreteras (tanto estatal como autonómica) serán en algunos casos excesivos, pues siempre considera un mínimo tránsito de vehículos. Por ello, la normativa de Carreteras se utiliza como comprobación del espesor obtenido por el Ábaco de Peltier, que en función del C.B.R. de la explanación y la intensidad del tráfico, determina el espesor de la capa de firme flexible. Utilizar la comprobación de la normativa de Carreteras será necesario para cubrir la deficiencia producida por el peso que el Ábaco de Peltier aplica a los vehículos (1,5 t), hoy ampliamente superado.

#### 4.1. INTENSIDAD DE TRÁFICO PESADO

La estructura del firme será función de la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados que se prevea en el carril de proyecto (IMDPA). Este valor se define como el número acumulado de ejes equivalentes de 13 t. (130 KN) en el carril y periodo de proyecto.

El tráfico agrícola se trata, en general, de un tráfico poco agresivo formado por vehículos pesados con cargas medias bajas, sin embargo en ciertas situaciones se puede clasificar como tráfico especial, en cuyo caso, no será de aplicación lo indicado en este anejo. Este tráfico se caracteriza también por su estacionalidad, de acuerdo con los cultivos y épocas de recolección y siembra, siendo de menor intensidad en áreas alejadas de los centros de mayor actividad (núcleos urbanos, centros de entrega y recepción de productos, etc.), y de mayor intensidad en las cercanas.

Se deberán analizar todas las variables que puedan influir en el tráfico, es decir:

- Extensión de la zona (ha)
- Intensidad de utilización de la tierra
- Producción bruta anual (t)
- Número de explotaciones servidas por la carretera
- Materias primas a emplear en las explotaciones
- Transporte de material mecánico (tractores, etc.)
- Servicios agrotécnicos exteriores
- Tránsito de otros vehículos.
- Tráfico inducido.

En cualquier caso es conveniente tener en cuenta una serie de características típicas del tráfico agrícola, como son:

- Variación a lo largo del año reflejo de los ciclos de producción.
- Intensidad de tráfico inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al centro de atracción.

- Variación transversal del tráfico. En carriles de doble circulación habrá más deterioro en el sentido de vuelta, con los vehículos cargados.

Para la estimación del tráfico, se ha tomado como dato inicial el aforo de la carretera autonómica A-8150 Lebrija-Marismas, que desde el acceso Este a Lebrija, que parte de la carretera A-471, llega hasta la zona de actuación.

En el PK 1+000 de dicha carretera A-8150 se encuentra una estación de aforo de la red de carreteras autonómicas, con el código SE-8297 y la identificación 41728297. Los datos de tráfico en dicha estación para el último año recogida y disponible en la web de la Junta de Andalucía (2016) son los siguientes:

- IMD: 1.271
- % vehículos pesados: 23,1
- IMDp: 293,6

Teniendo en cuenta la carretera indicada termina directamente en la zona de actuación, prácticamente la totalidad de su tráfico tiene como origen o destino la zona regable a la que da servicio (la más cercana a la misma), así como el Polígono Industrial de las Marismas, del cual constituye su acceso natural de todos los vehículos que vengan del este de Lebrija.

Se ha estimado que la proporción entre la superficie a la que da servicio la carretera A-8150 y la superficie de uno de los caminos sobre los que se actúan (prácticamente iguales) es del 3,58%, por lo considerando un número proporcional de tráfico de vehículos pesados se obtiene una IMDp para cada camino de 10,51.

No obstante, se considera que la mayor parte del tráfico ligero será absorbido por el polígono industrial mencionado y que esto aumentará mucho la proporción de vehículos pesados que circula por todos los caminos rurales, dedicados a las labores agrícolas (camiones, tractores con remolque, cosechadoras, etc.). Para tener en cuenta esta situación se mayor la IMDp anterior en 1,4, obteniéndose un valor de 14,71.

Por último, y teniendo en cuenta las posibles imprecisiones del método empleado para obtener este valor, así como un previsible aumento del tráfico, **se toma finalmente un valor de intensidad media de vehículos pesados (IMDp) de 15 vehículos.**

## 4.2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO PESADO

Se estima que en un camino rural la intensidad del tráfico será baja, ya que el tipo de tráfico esperado en el camino es básicamente el producido por las diferentes labores agrícolas, incluyendo el acceso a las diferentes fincas.

Así pues, este tipo de caminos, salvo raras excepciones, se clasifican como de baja intensidad de tráfico (B.I.T.), por tener una circulación media diaria inferior a 500 vehículos.

El cálculo del espesor de la capa de zahorras puede realizarse mediante ábaco utilizando los valores de intensidad media diaria de tráfico y el valor del índice CBR.

Se partirá de las intensidades medias de tráfico para vehículos pesados (suponiendo carga útil superior a 1,5 t), según la siguiente tabla:

**Tabla 2. Clasificación de intensidad de tráfico ábaco Peltier.**

Clase	IMD
A	0-15
<b>B</b>	<b>15-45</b>
C	45-150
D	150-450

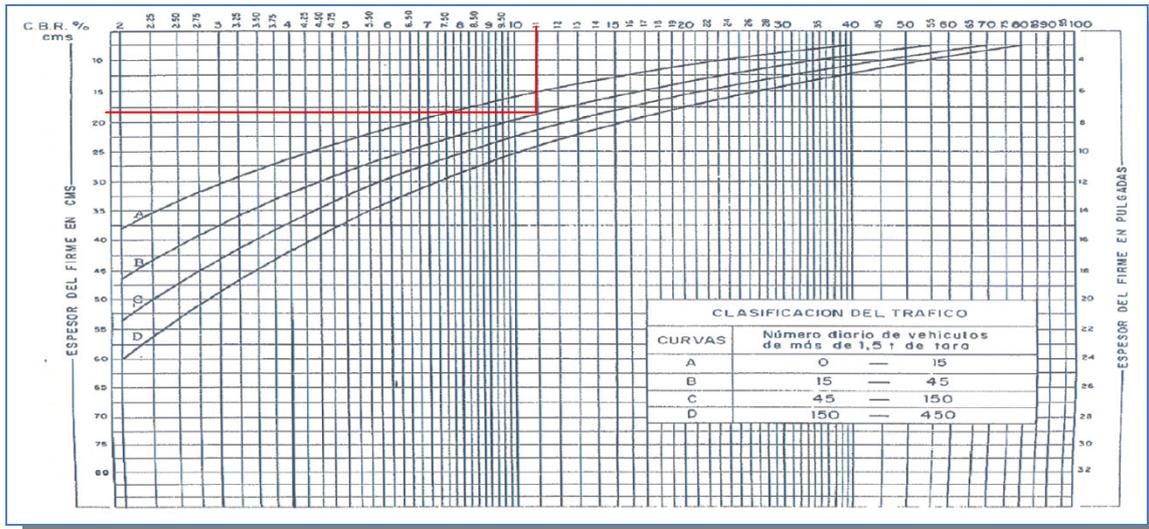
Esta clasificación proporciona la curva de referencia a considerar que, junto con el valor del índice CBR, proporcionará el espesor del firme (ver apartado *cálculo del espesor teórico del firme*).

El valor de IMDP, obtenido en el apartado anterior, de 15 vehículos corresponde con la clase B de la clasificación de intensidad de tráfico del ábaco de Peltier.

## 4.3. CÁLCULO DEL ESPESOR TEÓRICO DEL FIRME

Una vez obtenido el valor CBR, establecido en el Anejo nº 9 “Clasificación de la explanada actual” con un valor de 11,38, y con la clasificación de tráfico a la que le corresponde el valor de Intensidad Media de Tráfico (basado en vehículo pesado equivalente a 1,5 toneladas), se han utilizado dichos valores para la obtención del espesor de la capa de firme empleando el ábaco siguiente:

Imagen 1.Ábaco de Peltier



En función de los valores de CBR y de intensidad de tráfico, obtenemos **un valor de espesor teórico de firme de 18 cm** para todos los caminos proyectados.

#### 4.1. CÁLCULO DEL ESPESOR REAL DEL FIRME

Con el método presentado en el apartado anterior se calcula el **espesor teórico del firme** necesario para la explanación existente.

Conociendo el tipo de material que va a constituir el firme, se está en disposición de calcular el espesor real, pues no todos los firmes tienen idéntica calidad, y ha de tenerse en cuenta la calidad de cada material para adoptar el espesor real.

En la siguiente tabla se muestran algunos coeficientes de calidad a utilizar (coeficiente por el que se divide el espesor teórico para alcanzar el espesor real).

Tabla 3. Coeficiente de calidad según tipo de material.

Tipo de Material	Coficiente de calidad
Macadam	1,20
Estabilización a 1"	1,00
Zahorra artificial ZA-20	1,00
Suelo-cemento	1,00
<b>Zahorra artificial ZA-25</b>	<b>0,90</b>
Estabilización a 1 1/2"	0,90
Estabilización a 2"	0,90
Zahorras naturales	0,80
Suelo-Cal	0,70

En nuestro caso, se van a utilizar zahorras artificiales ZA-25, con un coeficiente de calidad de 0,90, por lo que **se obtiene un espesor real del firme de 20 cm.**

Siguiendo las recomendaciones del *Manual de aspectos constructivos de Caminos Naturales* se ha comprobado la coherencia del espesor del firme así calculado, con otro método, mediante la utilización de los valores de la *norma 6.1 I-C "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre*. No obstante, no hay que olvidar que esta normativa no es de aplicación para los caminos que nos ocupan y que en todo caso sólo se utilizará como una referencia técnica.

En este caso, las categorías de tráfico según dicha Norma, atendiendo a la intensidad media diaria de vehículos pesados (en este caso, carga útil superior a 3 t), se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4. Clasificación de intensidad de tráfico norma 6.1.-IC de firmes.**

Clase	IMD
T0	IMDp $\geq$ 2.000
T1	2.000 > IMDp $\geq$ 800
T2	800 > IMDp $\geq$ 200
T3	200 > IMDp $\geq$ 50
T41	50 > IMDp $\geq$ 25
<b>T42</b>	<b>IMDp &lt; 25</b>

Salvo raras excepciones, los caminos rurales se incluyen en la categoría T42.

Por otro lado, para referirse a la Instrucción 6.1.I.C, es necesario establecer el tipo de explanada, (E1, E2, E3), según el índice CBR, siendo la explanada del caso de estudio del tipo E2, como se muestra la siguiente tabla.

**Tabla 5. Tipo de explanación según C.B.R.**

Tipo de explanada según C.B.R.	
E1	5 $\leq$ C.B.R. < 10
<b>E2</b>	<b>10 <math>\leq</math> C.B.R. &lt; 20</b>
E3	C.B.R. $\geq$ 20

Imagen 2. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado en función de la categoría de explanada

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 <sup>11</sup> ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 <sup>11</sup> ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 <sup>11</sup> ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HF 20	<b>4221</b> MB 5 <sup>11</sup> ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HF 18
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HF 21	4131 MB 10 <sup>11</sup> ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HF 20	4231 MB 5 <sup>11</sup> ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HF 18

Espeores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas   
HF Hormigón de firme   
SC Suelocemento   
ZA Zahorra artificial

En el pie de la imagen hay una nota que indica lo siguiente: “En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa”. Tomando esto en consideración la sección de firme se proyecta sin mezcla bituminosa.

De la tabla del catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado en función de la categoría de explanada, considerando los datos de partida mencionados, se deduce la sección de firme número 4221, la cual dispone de un espesor de zahorra de 25 cm.

Teniendo en cuenta la similitud entre los resultados obtenidos de ambas metodologías y que la más adecuada para el cálculo de la reposición del firme de caminos es la del ábaco de Peltier, **se adopta un espesor de cálculo de 20 cm.**



# ANEJO 12: INFORME GEOTÉCNICO

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA</b> .....	<b>3</b>
2.1. GEOLOGÍA GENERAL .....	3
2.1. ESTATIGRAFÍA .....	5
2.2. TECTÓNICA .....	6
2.3. HIDROGEOLOGÍA .....	7
<b>3. GEOTECNIA</b> .....	<b>8</b>
3.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO .....	8
3.1.1. MARISMAS, MARJALES, TURBERAS Y ALUVIONES RECIENTES (I <sub>1</sub> ).....	9
<b>4. CONCLUSIONES</b> .....	<b>10</b>

### LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Hoja Los Palacios y Villafranca nº 1019.....	4
Imagen 2. Hoja Lebrija nº 1034.....	4
Imagen 3. Mapa geotécnico de la zona de actuación (IGME) .....	8

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados .....	10
---	----

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará un análisis de las características geotécnicas más relevantes de los terrenos donde se llevarán a cabo las actuaciones definidas en el "**PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA)**".

Se expondrán las características más importantes de los materiales afectados y que pudieran incidir en el desarrollo de las obras, especialmente los que componen el macizo sobre el que se apoyará el firme.

A modo de introducción, hay que mencionar que los terrenos por donde se desarrollan las actuaciones del proyecto, mayoritariamente están constituidos por limos, arenas y arcillas.

A escala regional, los materiales que afectan al proyecto pertenecen al dominio geológico de la Cuenca del Guadalquivir. Geomorfológicamente nos encontramos ante un relieve suavemente alomado, resultado de la erosión de los materiales margosos.

En el proceso de recogida de datos podemos distinguir entre una etapa meramente bibliográfica, en la que se analizan documentos geológicos y geotectónicos de la zona, y otra de interpretación de datos propios.

El material bibliográfico usado ha sido el siguiente:

- Mapa Geológico de España (E: 1:50.000) hoja de Los Palacios y Villafranca nº 1019 Plan Magna. IGME.
- Mapa Geológicos de España (E: 1:50.000) hoja de Lebrija nº 1034, Plan Magna. IGME.

Con posterioridad al análisis de esta bibliografía se ha efectuado un reconocimiento visual de toda la zona, y se ha recopilado toda la información disponible de las calicatas realizadas en los caminos de la Comunidad. Todo ello ha permitido obtener una detallada descripción geológica.

## 2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA

En el presente punto describiremos en un primer lugar la geología general de la zona. Para resumir la geología general, y como comentamos anteriormente, nos hemos basado en las Hojas Magna del I.G.M.E. de la zona (Hoja de Los Palacios y Villafranca nº 1019 y Hoja de Lebrija nº 1034).

### 2.1. GEOLOGÍA GENERAL

La Comunidad de Regantes estudiada se encuentra al sur de la provincia de Sevilla, muy próxima del límite con la provincia de Cádiz.

Dejando aparte las elevaciones cretácicas del sur de la Hoja y los depósitos de marisma del NO., geomorfológicamente nos encontramos ante un relieve suavemente alomado, resultado de la erosión de los materiales margosos que con una gran promiscuidad aparecen en la zona.

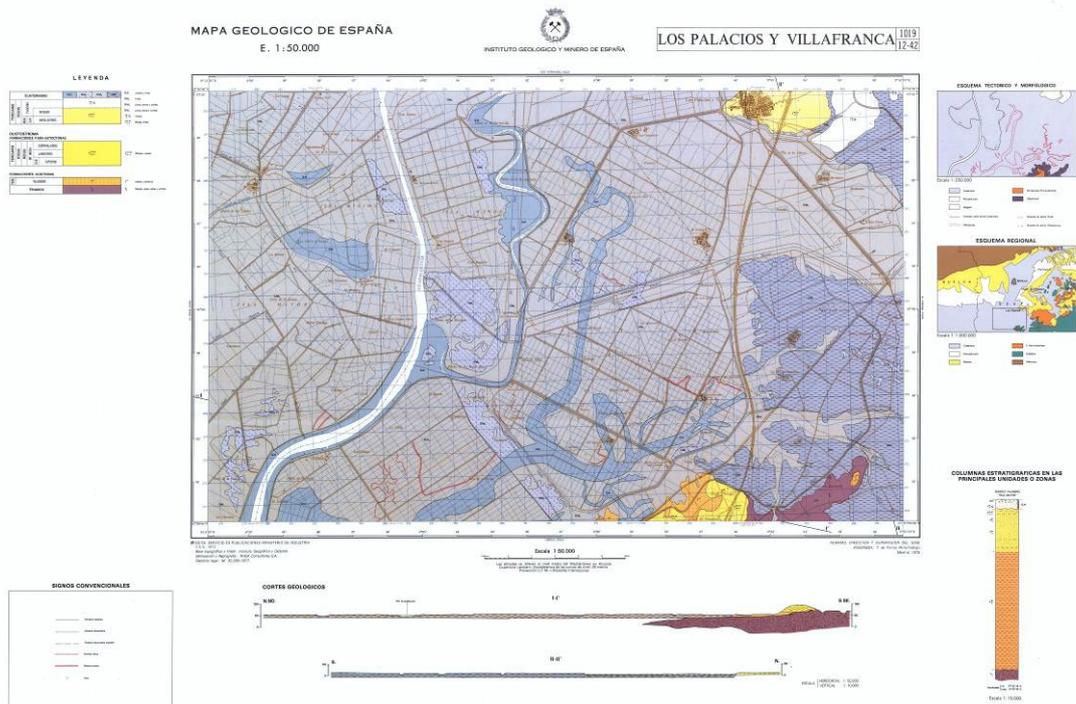
Desde el punto de vista geológico hay que distinguir dos tipos diferentes de formaciones: una alóctona y otra autóctona.

La primera de ellas corresponde al Olistostroma que es el resultado de los deslizamientos acaecidos durante el Mioceno y que produjeron el transporte de una serie de materiales siendo la formación margo-yesífera del Trías el elemento principal. Sobre esta masa margo-yesífera, y entre ella, aparece una serie de materiales de edad comprendida entre el Cretácico Inferior y el Mioceno Superior: son los olistolitos.

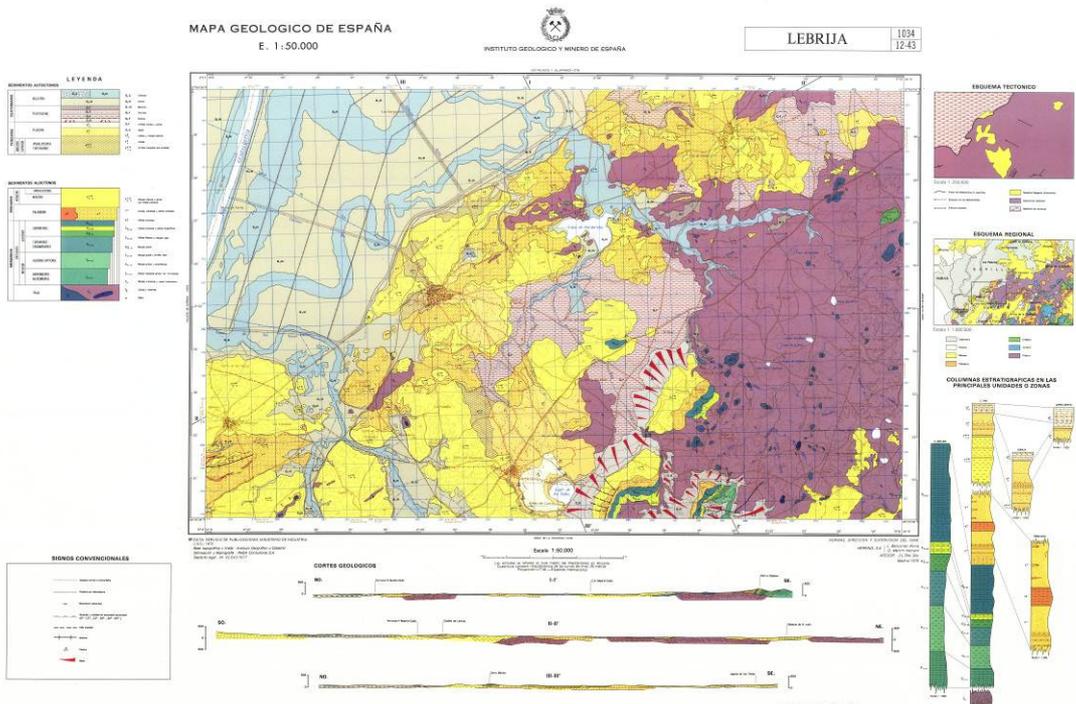
Dentro de los materiales autóctonos hay que distinguir, a su vez, los materiales Mioceno Superior-Plioceno, que aparecen discordantes sobre la masa olistostrómica y que presentan suaves plegamientos, y los depósitos cuaternarios muy abundantes.

Los caminos que son objeto de mejora en el presente proyecto se asientan sobre los sedimentos autóctonos del Cuaternario, de los que se distinguen cuatro depósitos principales: depósitos de marisma, glaciais de acumulación, arcillas rojas y grises con arenas y cantos y aluviales; siendo el depósito con mayor presencia en la zona de estudio el que se compone de arcillas rojas y grises con arenas y cantos.

### Imagen 1. Hoja Los Palacios y Villafranca nº 1019



### Imagen 2. Hoja Lebrija nº 1034



## 2.1. ESTATIGRAFÍA

La estratigrafía se divide en dos grandes grupos: Sedimentos alóctonos y Sedimentos autóctonos.

En el primero de ellos se agrupan los componentes del Olistostroma, es decir, la masa margo yesífera como elemento principal, los materiales detríticos del Paleógeno, las margas blancas y grises del Oligoceno Superior-Mioceno Superior y, por último, los restos cretácicos que constituyen un buen ejemplo de las dimensiones que pueden alcanzar los bloques rígidos (Olistolitos) que componen el Olistostroma. Estudios micropaleontológicos, junto con observaciones de campo han determinado que los movimientos debieron terminar en el Tortoniense y producirse bajo el mar que estaba depositando las primeras margas blancas y grises.

El segundo grupo, sedimentos autóctonos, corresponde a los materiales que se depositaron una vez finalizados los deslizamientos, por lo que no han sufrido ningún desplazamiento. Estos sedimentos, a excepción de los diferentes cuaternarios, es decir, desde el Mioceno Superior al Plioceno inclusive, se presentan suavemente plegados por fenómenos de diapirismo, reajuste y tectónica post-manto.

De estos dos grandes grupos, describiremos a dos tipos de depósitos de sedimentos alóctonos (triásicos y neógenos) y a los sedimentos cuaternarios de las formaciones autóctonos, ya que o bien afloran en la zona de construcción de las balsas o lo hacen en las proximidades a ellas.

### Sedimentos alóctonos

- **TRIAS:** Son depósitos de margas y arcillas multicolores, yesos, calizas y dolomías correspondientes con el Trías y que constituyen el componente principal del Olistostroma.
- **OLIGOCENO SUPERIOR-MIOCENO SUPERIOR:** Están constituidas por una margas blancas y grises. Dicha formación generalmente descansa sobre los niveles arenosos del Paleógeno, o sobre la masa margo-yesífera del Trías, presentando con frecuencia intercalaciones de niveles detríticos más o menos consolidados

Por lo general, no se aprecia estratificación alguna, siendo sus características más significativas su fractura concoide, su baja densidad, sobre todo cuando se trata de facies “moronitas” y de sus tonos claramente blancos, cuando no presentan humedad.

## Sedimentos autóctonos

Comprende, aparte de los depósitos cuaternarios, una serie de materiales, de edad Mioceno Superior-Plioceno, que descansan discordantes sobre el conjunto Olistostrómico y, aunque se depositaron después de los últimos deslizamientos ocurridos en la zona, han sido afectados por fenómenos de reajuste, diapirismo y de tectónica de post-manto, apareciendo suavemente plegados.

## **CUATERNARIO**

Se han distinguido hasta siete tipos diferentes de depósitos cuaternarios, pero únicamente cuatro de ellos están representados con amplitud: depósitos de marisma, glaciares de acumulación, arcillas rojas y grises con arenas y cantos y aluviales. Los tres restantes, coluvión, terrazas y costras zonadas, tienen muy poca extensión.

Aparte de estos siete tipos de depósitos cuaternarios, es de resaltar la existencia de espesos suelos.

- Arcillas rojas y grises con arenas y cantos: Están formados por unas arcillas rojas y grises con niveles de arenas y cantos calcáreos redondeados y subredondeados que deben corresponder a depósitos fluviales dejados por antiguos cauces de la red del Guadalquivir.
- Marisma: Se tratan de depósitos arcillosos grises con abundante fauna actual, surcados por antiguos cauces de la red de Guadalquivir, más arenosos, con niveles de cantos y que se continúan hacia el continente (Q2Al).
- Aluviales: Son los actuales aluviales de los arroyos que en sus partes bajas están bastante desarrollados y que se continúan hacia el interior de la marisma.

## **2.2. TECTÓNICA**

La tectónica de la zona está determinada por los deslizamientos acaecidos principalmente durante el Mioceno. Deslizamientos que se produjeron de Sur a Norte, teniendo como principal componente la masa margo-yesífera del Trías Subbético arrastrando y englobando los materiales que descansaban en él y los que estaban depositando en aquellos momentos, produciéndose la ruptura de todo el conjunto en bloques de diversos tamaños, que hoy día no guardan ninguna relación entre sí, o por el contrario guardando su posición, más o menos originaria. Esta tectónica de deslizamiento gravitatorio ha dado como resultado una estructura caótica, entremezclándose entre sí materiales de muy diversas edades y produciendo una serie de brechas de clastos calcáreos y matriz igualmente calcárea, que a modo de grandes bloques quedan incluidos en la masa olistostrómica.

En cuanto a las formaciones autóctonas, lo único destacable es que, exceptuando los depósitos cuaternarios, aparecen suavemente plegadas. Plegamiento que se debe a fenómenos de reajuste, tectónica de yesos y tectónica post-manto. Por último, aunque no existe una tectónica clara en los materiales cuaternarios de la Hoja, es evidente sin embargo una subsidencia en la zona de marisma, mientras que los arroyos del interior se encajan.

### 2.3. HIDROGEOLOGÍA

El comportamiento hidrológico de la zona está ampliamente condicionado por la naturaleza margosa de los componentes del Olistostroma, lo que produce una escasez de acuíferos, exceptuando, claro está, el área de marisma.

En la amplia mancha triásica es frecuente la presencia de pequeñas lagunas, que se alimentan exclusivamente de la escorrentía superficial. Dada la escasez de precipitaciones y la naturaleza de los materiales existentes, el volumen de agua almacenada es escaso y ésta es de mala calidad.

La captación de agua subterránea se efectúa a base de pozos poco profundos y de gran diámetro excavados principalmente en el Cuaternario Q1a y en las arenas pliocenas.

De estos dos acuíferos el que mejores condiciones presenta es el último de ellos, que en algún punto está constituido por casi 30 m. de arena bastante homogénea, sirviendo las arcillas de la base como nivel impermeable.

El Q1a posee unas buenas condiciones de recarga y gran extensión superficial, pero su potencia es muy irregular y los materiales que lo componen arcillosos y heterogéneos.

### 3. GEOTECNIA

En este apartado se exponen las características geotécnicas más importantes de los materiales afectados y que puedan ocasionar riesgos de asentamiento.

En la confección de este anejo se han consultado las siguientes publicaciones y cartografías geológicas:

- IGME. Mapa Geotécnico General de España a escala 1:200.000 (Hoja 81).

En el proceso de recogida de datos podemos distinguir entre una etapa meramente bibliográfica, en la que se analizan documentos geotectónicos de la zona, y otra de interpretación de datos propios.

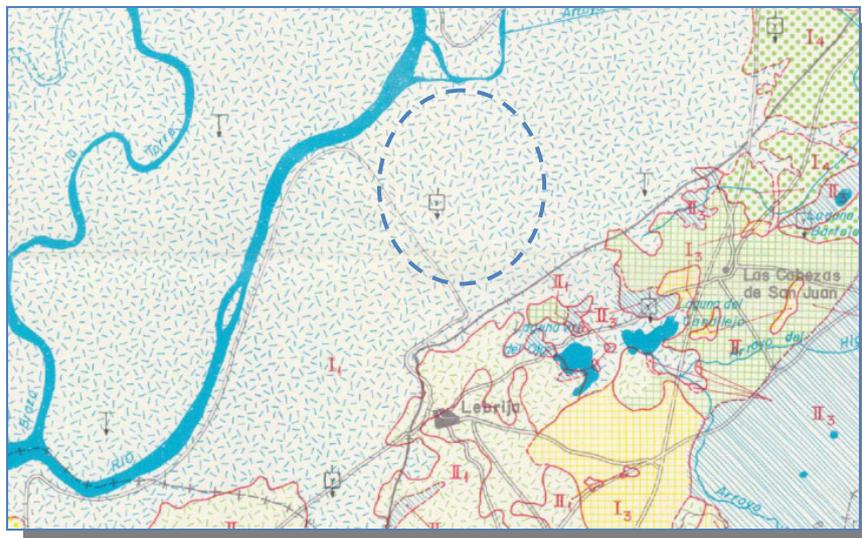
Con posterioridad al análisis de esta bibliografía se ha efectuado un reconocimiento visual de toda la zona, y se ha recopilado toda la información disponible para determinar una descripción geológica general.

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Vistas las características geológicas de los materiales que aparecen en la zona de actuación, se ha identificado un grupo geotécnico con características geotécnicas que se definen a continuación.

Como se puede comprobar en el mapa geotécnico del IGME, que se expone a continuación, el grupo geotécnico de la zona en la que se contemplan las actuaciones es el “**I<sub>1</sub>: Marismas, marjales, turberas y aluviones recientes**”.

**Imagen 3. Mapa geotécnico de la zona de actuación (IGME)**



La descripción y características geotécnicas del grupo geotécnico de la zona de estudio se describen a continuación:

### 3.1.1. MARISMAS, MARJALES, TURBERAS Y ALUVIONES RECIENTES (I<sub>1</sub>)

Se incluyen en ella los materiales de relleno predominantemente arcillosos, limosos o arenolimosos, en general salinos, saturados y de plasticidad variable.

Presenta una morfología plana regular, de relieve llano o suave y desniveles muy pequeños o pequeños, según se trate de marismas o llanuras aluviales.

Es impermeable con muy deficiente drenaje en zonas marismales y pantanosas, y semipermeable a permeable con drenaje aceptable en zonas fluviales. Existe capa freática superficial y otras más profundas ligadas a acuíferos cautivos.

La capacidad de carga es media a baja (zonas fluviales) y baja o muy baja (zonas de marismas), con asientos previsibles de magnitud media para las primeras y elevada para las segundas.

## 4. CONCLUSIONES

Las actuaciones sobre los caminos de la Comunidad de Regantes planteadas en el presente proyecto se encuentran en una zona de marisma, con una capacidad de carga media-baja. Sin embargo, al tratarse de una mejora de una serie de caminos existentes en la Comunidad de Regantes las características geotécnicas de la zona no se reflejan en la superficie que ocupan dichos caminos, ya que la antigüedad y el tráfico que han soportado los mismo garantizan que los asentamientos que puedan sufrir ya se han producido completamente.

Este hecho se puede comprobar consultando el ensayo de carga en placa realizado sobre las explanadas de los caminos, que se exponen en el Anejo 9: Clasificación de la explanada actual.

En el anejo mencionado se caracteriza la explanada a partir de los resultados obtenidos del ensayo de carga en placa. En la conclusión de dicho anejo se deduce que la explanada actual es de categorías E2, con un índice CBR de 11,38, que se puede relacionar con suelo seleccionado.

**Tabla 1. Categoría de las explanadas de los caminos ensayados**

Procedencia del material ensayado	$E_{v2}$ (MPa)	Categoría de la explanada	Índice CBR	Definición del material
<b>Camino nº 9</b>	123,85	E2	11,38	Suelo seleccionado



**ANEJO 13:**  
**PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA  
ADMINISTRACIÓN**



## ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	2
---	---

## 1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A continuación se presenta el presupuesto para conocimiento de la administración del **PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA).**

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MEJORA DE FIRMES	280.255,50	97,67
2	SEGURIDAD Y SALUD	3.318,24	1,16
3	GESTIÓN DE RESIDUOS	842,00	0,29
4	CONTROL DE CALIDAD	2.520,00	0,88
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>286.935,74</b>	
	14,00 % Gastos generales	40.171,00	
	6,00 % Beneficio industrial	17.216,14	
	SUMA DE G.G. y B.I.	57.387,15	
	21,00 % I.V.A.	72.307,81	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>416.630,68</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>416.630,68</b>	

El presupuesto de ejecución material asciende a **DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (286.935,74 €).**

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a **CUATROCIENTOS DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (416.630,68 €).**

Sevilla, febrero de 2.018

**Firmado digitalmente:** Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo  
Colegiado número 2.261  
COIAA



**ANEJO 14:**  
**SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO PROVISIONAL DE LAS  
OBRAS**

## ÍNDICE

<b>1. DESVÍO PROVISIONAL AL TRÁFICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DRENAJES .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....</b>	<b>4</b>
3.1. BALIZAMIENTO.....	4
3.2. LIMITACIÓN DE VELOCIDAD .....	4
3.3. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN (APARTADO 2 DE LA 8.3.-I.C.).....	5
3.4. TAMAÑO Y COLOR DE LAS SEÑALES .....	9
3.5. DISTANCIA ENTRE LAS SEÑALES .....	10
<b>4. PRESCRIPCIONES GENERALES.....</b>	<b>11</b>
4.1. GENERALIDADES .....	11
<b>5. GRÁFICOS .....</b>	<b>13</b>

### LISTADO DE TABLAS:

Tabla 1. Velocidad limitada según la distancia (M) entre obstáculos laterales.....	4
--	---

### LISTADO DE IMÁGENES:

Imagen 1. Regulación de la circulación en tramos en obras con carril único de sentido alterno .....	7
Imagen 2. Vías con arcén. Zona mínima de transición.....	13
Imagen 3. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: exterior a la plataforma.....	14
Imagen 4. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén. .....	15
Imagen 5. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén y parte de carril.....	16
Imagen 6. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén y parte de carril.....	17
Imagen 7. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén y carril con ampliación de plataforma. ....	18
Imagen 8. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril.....	19
Imagen 9. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril (sólo trabajos diurnos).....	20



Imagen 10. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril. ....	21
Imagen 11. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril de curva.....	22
Imagen 12. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: ocupando dos carriles.....	23
Imagen 13. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: ocupando dos carriles (sólo trabajos diurnos). ....	24
Imagen 14. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: ocupando dos carriles.....	25

## 1. DESVÍO PROVISIONAL AL TRÁFICO

El trazado coincide en su totalidad con ejes existentes.

En las obras de mejora como la que nos ocupa, es difícil establecer la casuística completa en cuanto a las circunstancias que se pueden derivar del mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las mismas.

En este capítulo, sin embargo, se establecerán las soluciones a adoptar en función de los casos más habituales y que, salvo detalles, se repetirán a lo largo de la obra. Aquellos casos que, por sus particulares características, no queden incluidos en los que a continuación se describirán, serán objeto de un estudio individualizado por parte de la Empresa Contratista, junto con el Director de las Obras durante el desarrollo de las mismas.

Para el caso particular de caminos con un ancho mayor de 5 metros, se pueden plantear soluciones al tráfico para no tener que cortar la circulación que, en el caso de viales de menor anchura no sería viable.

Se avisará a los agricultores con objeto de afectar lo mínimo posible en las labores agrícolas y puedan tener previstas dichas afecciones.

## 2. DRENAJES

No es necesario disponer elementos de drenaje provisionales, sirviendo aquellos incluidos en el proyecto de la solución definitiva.

### 3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Según la Norma de Carreteras 8.3 - I.C. “Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado” (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 1.987).

#### 3.1. BALIZAMIENTO

El correspondiente a carriles provisionales según el apartado 6.3. de la 8.3. – I.C.

#### 3.2. LIMITACIÓN DE VELOCIDAD

Para lograr limitar la velocidad a un valor VL inferior a la velocidad VA de aproximación, normalmente practicada al aproximarse a la zona de obras, lo más frecuente es recurrir a disponer una adecuada señalización, generalmente vertical. Sin embargo, no debe olvidarse que la acción de la señalización puede verse eficazmente complementada por otros medios, tales como un estrechamiento de los carriles que reduzca el margen entre los vehículos.

En la tabla que se adjunta se indican los valores de VL resultantes en la práctica en función de la anchura libre:

**Tabla 1. Velocidad limitada según la distancia (M) entre obstáculos laterales.**

VL (km/h)	Un carril	Dos carriles
100	3,85	7,50
90	3,70	7,25
80	3,55	7,00
70	3,40	6,75
60	3,30	6,50
50	3,20	6,25

### 3.3. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN (APARTADO 2 DE LA 8.3.-I.C.)

Se asimilará al siguiente caso:

- Caso A-5: Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Obras o actividades en la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación.

Hasta una distancia de unos 10 metros salvo justificación en contrario, contados desde el borde del carril por el que circule el vehículo, la presencia de una obra o actividades tales como apeo, cimbra y encofrado de estructuras, etc., únicamente requerirá ser percibida, con independencia de que se halle en zona de dominio público, servidumbre o afección. A tal efecto no será necesaria reducción de velocidad ni señalización de aviso, siendo suficiente un balizamiento adecuado a la presencia y posición del obstáculo.

- Señalización de aviso TP-18 de peligro por obras.
- Señalización de limitación de velocidad TR-301 a 40 o 60 km/h.
- Prohibición de adelantamiento TR-305.
- Señalizar el peligro representado por el estrechamiento (TP-17, YP-17a o TP-17b) o por la desviación de la trayectoria normal causada por los carriles provisionales: TP-14a o TP-14b).

En el caso A-6 será preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo, con la consiguiente demora para la misma. Normalmente no será necesario establecer carriles provisionales balizados, ni siquiera para los vehículos cuyo carril sea el afectado por las 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.

No son de esperar intensidades elevadas de circulación, aunque las tendremos en cuenta aunque sean de manera excepcional u ocasional, debido a que la progresión hacia atrás de la cola formada por los vehículos detenidos, 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 la 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 destellantes (TL-2, TL-3 o TL-4).

La ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo por uno de los tres sistemas siguientes:

1. Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos (normalmente aquel cuyo carril no sea el afectado) mediante señales fijas TR-5 y TR-6.

Este sistema sólo deberá utilizarse cuando simultáneamente:

La IMD sea inferior a 1.000.

La longitud de la zona de obra o actividad sea inferior a 50 metros.

La zona de visibilidad dispone (tanto diurna como nocturna) en los accesos a la zona rebase holgadamente a ésta por el lado opuesto. La duración de la ordenación no rebasará una semana ni incluirá días festivos ni eventualmente sus vísperas.

2. Ordenación regulada manualmente mediante las señales TM-2 y TM-3. Este sistema no podrá utilizarse de noche en carreteras no iluminadas, salvo circunstancias especiales.

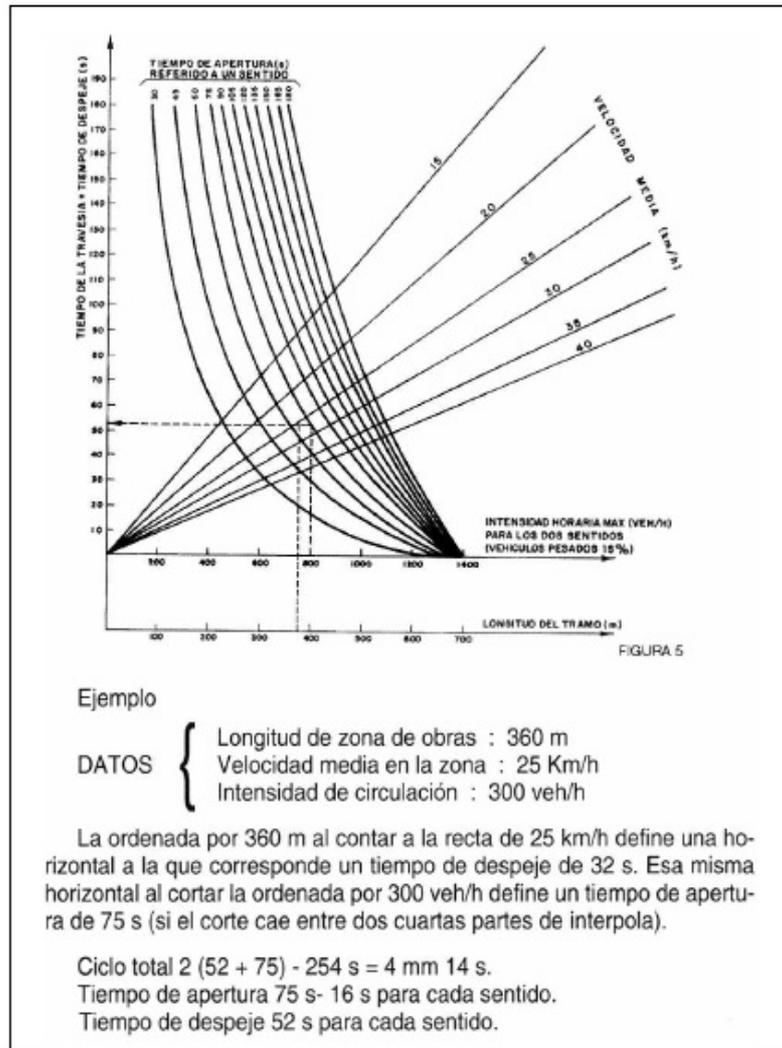
La regulación deberá ajustarse de forma que el primer vehículo detenido no tenga que esperar más de unos siete minutos si  $IMD > 2.000$ , ni más de unos quince si  $IMD < 1.000$ , limitaciones que habrá que tener en cuenta al planificar las operaciones que den lugar a esta ordenación y en muchos casos las condicionarán.

Para el estudio del ciclo y fases de la regulación podrá emplearse el ábaco que se adjunta, en función de:

- La longitud de la zona de obras.

- La velocidad media en dicha zona, incluyendo el arranque, que estará relacionada con la velocidad limitada VL y definida por los vehículos pesados.
- La intensidad de la circulación.

**Imagen 1. Regulación de la circulación en tramos en obras con carril único de sentido alterno**



- Ordenación regulada mediante semáforos. Deberá utilizarse este sistema cuando no esté permitido o no resulte conveniente utilizar los anteriores.

Los efectos causados por las obras, han sido estudiados según el ábaco anterior, por si la demora de tiempo, fuese tan excesiva que conviniese emplear otro sistema, como desvío provisional.

La conclusión final, será utilizar la ordenación de tráfico indicada en el apartado a, con lo que se intentará no ejecutar tramos de medias calzadas superiores a un kilómetro, con objeto de no

rebasar los 15 min de demora máximos permitido por la 8.3 – IC para una I.M.D. inferior a 1000.

#### Trabajos en la plataforma con tráfico.

Cuando sea necesario realizar trabajos en la plataforma por la que discurre el tráfico, que en cualquier caso deberán ser de corta duración, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Señalización y balizamiento a disponer si no se ocupa totalmente la calzada.

TP-18 de peligro por obras en ambos sentidos.

TP-17 para señalar el estrechamiento.

TP-30 de escalón lateral en su caso.

TR-301 de limitación de velocidad a 60 km/h.

Conos tipo TB-6 cada 10 m, en el borde de la zona de obras.

- Señalización y balizamiento cuando se ocupe total o parcialmente la calzada, restringiendo el tráfico, por ejemplo paso alternativo.

TP-18 de peligro por obras en ambos sentidos.

TP-17 para señalar el estrechamiento.

TP-30 de escalón lateral en su caso.

TR-301 de limitación de velocidad a 40 km/h.

TR-305 de prohibido adelantar para ambos sentidos.

Conos tipo TB-6 cada 10 m, en el borde de la zona de obras.

Agentes señalistas con chaleco luminiscente y señales TM-2 y TM-3 que regularán el paso alternativo de vehículos.

#### Ejecución de las últimas capas de aglomerado manteniendo el tráfico.

Este caso es asimilable al A-6 de la norma.

Sólo se admitirá para pequeñas longitudes y siempre que resulte indispensable.

Se cierra un carril al tráfico dando paso alternativo por el contrario. Esta situación sólo es admisible durante el día, por lo que la señalización como el balizamiento que se disponga al efecto, se retirará durante la noche, organizándose el tajo para que dentro de la jornada diurna queden terminadas las obras.

Se dispondrán las siguientes señales:

TP-18 de peligro por obras en ambos sentidos.

TR-301 de limitación de velocidad a 40 km/h.

TR-305 de prohibido adelantar para ambos sentidos.

Agentes señalistas con chaleco luminiscente y señales TM-2 y TM-3 que regularán manualmente el paso de vehículos.

### 3.4. TAMAÑO Y COLOR DE LAS SEÑALES

El tamaño de las señales será el clasificado como grande en la tabla 4 de la 8.3.-I.C., es decir:

- Las triangulares (TP) serán de 135 cm de lado.
- Las circulares (TR) serán de 90 cm de diámetro.
- Carteles tipo TS-52 a TS-62, de 1 m<sup>2</sup> de superficie.
- Los carteles tipo TS-210 a TS-220 se compondrán para una altura de letra de 20 cm y los TS-800 a TS-860 se compondrán para una altura de letra de 15 cm.

El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se empleará en las señales con fondo blanco (advertencia de peligro, prioridad, prohibición, fin de prohibición, orientación, preseñalización, dirección, etc.). Las señales como dirección obligatoria cuyo fondo es azul o las de STOP o dirección prohibida cuyo fondo es rojo, serán iguales que las normales. Los paneles complementarios serán de fondo amarillo.

### 3.5. DISTANCIA ENTRE LAS SEÑALES

Se calculará según el apartado 3.4. de la 8.1.-I.C.

El usuario, al percibir la primera señal (TP-18), empieza a reducir su velocidad (si es preciso) según el modelo descrito hasta que, al llegar a aquélla, no supera la máxima permitida.

La primera señal (TR-301) debe ser visible, como mínimo, desde la TP-18, la cual deberá distar de ella una distancia no inferior a la correspondiente a la necesaria reducción de velocidad, incluyendo el tiempo de percepción y reacción.

Cuando haya más señales (TR-301) deberán situarse de forma que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada. No será necesario tener en cuenta el tiempo de percepción y reacción, pues el proceso de deceleración será ahora continuo.

Cuando la ordenación de la circulación implique la detención de los vehículos, la primera sección en que ésta pueda producirse deberá distar de la última señal (TR-301), como mínimo, lo necesario para detenerse desde la velocidad señalada.

## 4. PRESCRIPCIONES GENERALES

### 4.1. GENERALIDADES

Todas las señales utilizadas pertenecen al Anexo I de la Norma 8.3 - IC. Catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensa para obras.

La señalización se deberá situar de tal forma que quede perfectamente claro el peligro por presencia de obras, el cierre de carriles, la existencia de curvas peligrosas, las reducciones de velocidad y los nuevos itinerarios.

La colocación del material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc...

Se deberá anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras este en vigor.

Una vez se terminen las obras, se retirará la señalización provisional y se establecerá la señalización en vigor.

En relación con el contenido de la O.M. de 31 de Agosto de 1897 y de la Instrucción 8.3-I.C, se encarecen especialmente los siguientes puntos:

- a) La obligatoriedad de modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso, defensas, tanto de la propia carretera como de las obras, si se modifican las circunstancias en que se desarrolla la circulación. Las señales que no responden a razones aparentes o comprensibles reducen la credibilidad del sistema.
- b) La señalización, balizamiento y, en su caso, defensas, deberán acoplarse al tipo de carretera y a la importancia de la ocupación que se su plataforma se haga.
- c) No se deberán disponer más limitaciones a la libre circulación, especialmente en lo relativo a la velocidad, que las que resulten creíbles y, por tanto, puedan ser razonablemente exigidas.

- d) Si resultara necesario limitar la velocidad, es conveniente complementar la señalización con otros medios, tales como el estrechamiento de los carriles o sinuosidades del trazado, debidamente balizados. Se evitará, salvo casos realmente excepcionales, el empleo de resaltos transversales para limitar la velocidad
- e) Deberán respetar las longitudes mínimas prescritas en la instrucción 8.3-I.C., tanto en las transiciones para cierres de carriles como el tramo siguiente antes de otro cierre o de una desviación.
- f) Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.
- g) No deberán emplearse más señales, balizas o defensas que las prescritas en la Instrucción 8.3-I.C., evitando el empleo de mensajes escritos y, sobre todo, recargar la atención.
- h) La validez del mensaje de una señal es del orden de 60 segundos a la velocidad de recorrido; transcurridos los cuales deberá ser reiterada o anulada.
- i) Señales y paneles de balizamiento deben colocarse siempre perpendiculares a la visual del conductor, y nunca sesgados respecto a su trayectoria. Están expresamente prohibidas las vallas de cerramiento de tipo tubular, sobre todo dispuestas de perfil.
- j) Será obligatorio el balizamiento con marcas viales, de color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con captafaros.
- k) Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y/o captafaros, así como con elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado.
- l) Sobre todo con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.
- m) Deberá considerarse la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por un vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

## 5. GRÁFICOS

A continuación se adjuntan una serie de figuras extraídas del Manual de señalización de obras fijas, para facilitar la comprensión de todo lo anteriormente expuesto.

**Imagen 2. Vías con arcén. Zona mínima de transición.**

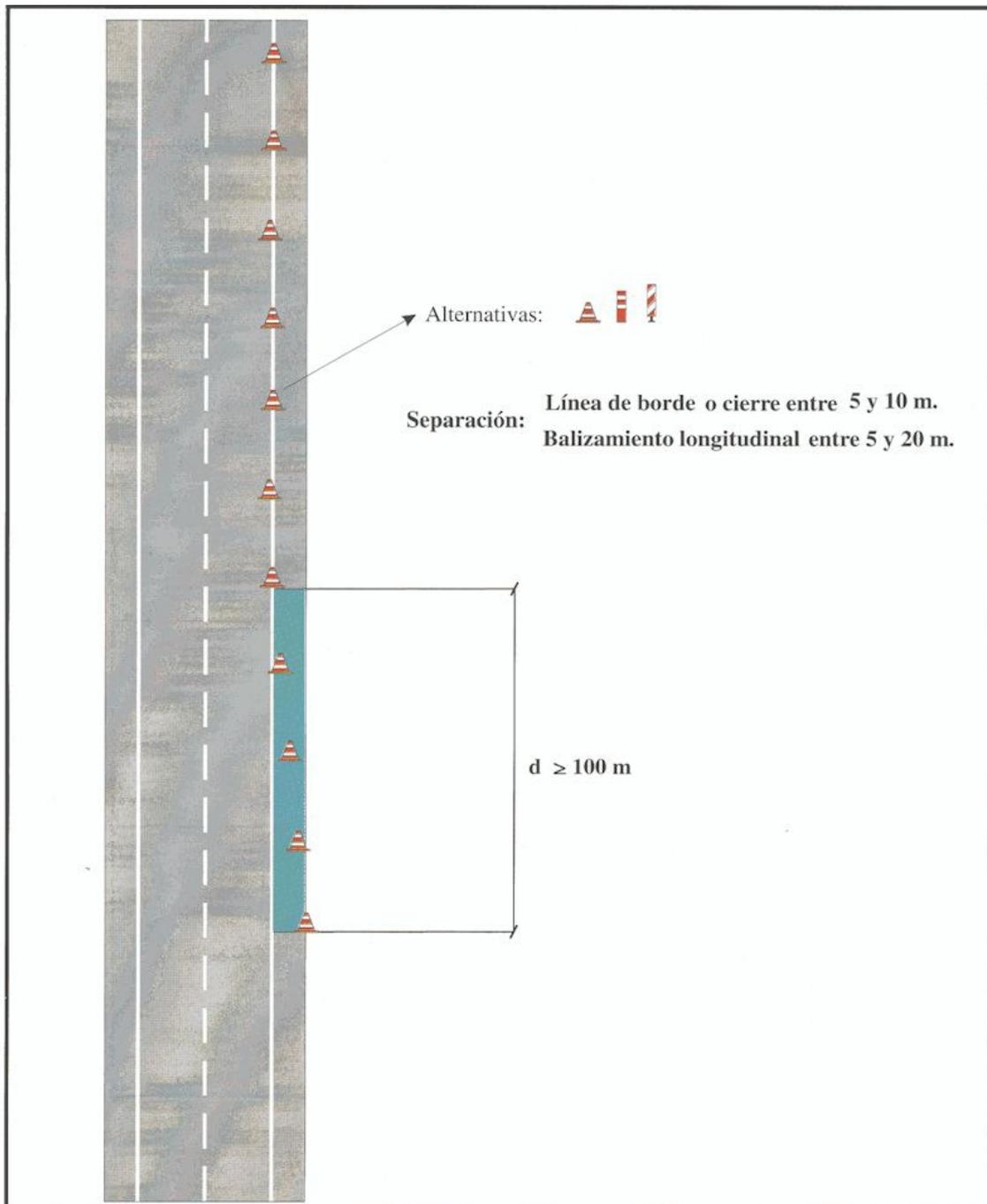


Imagen 3. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: exterior a la plataforma.

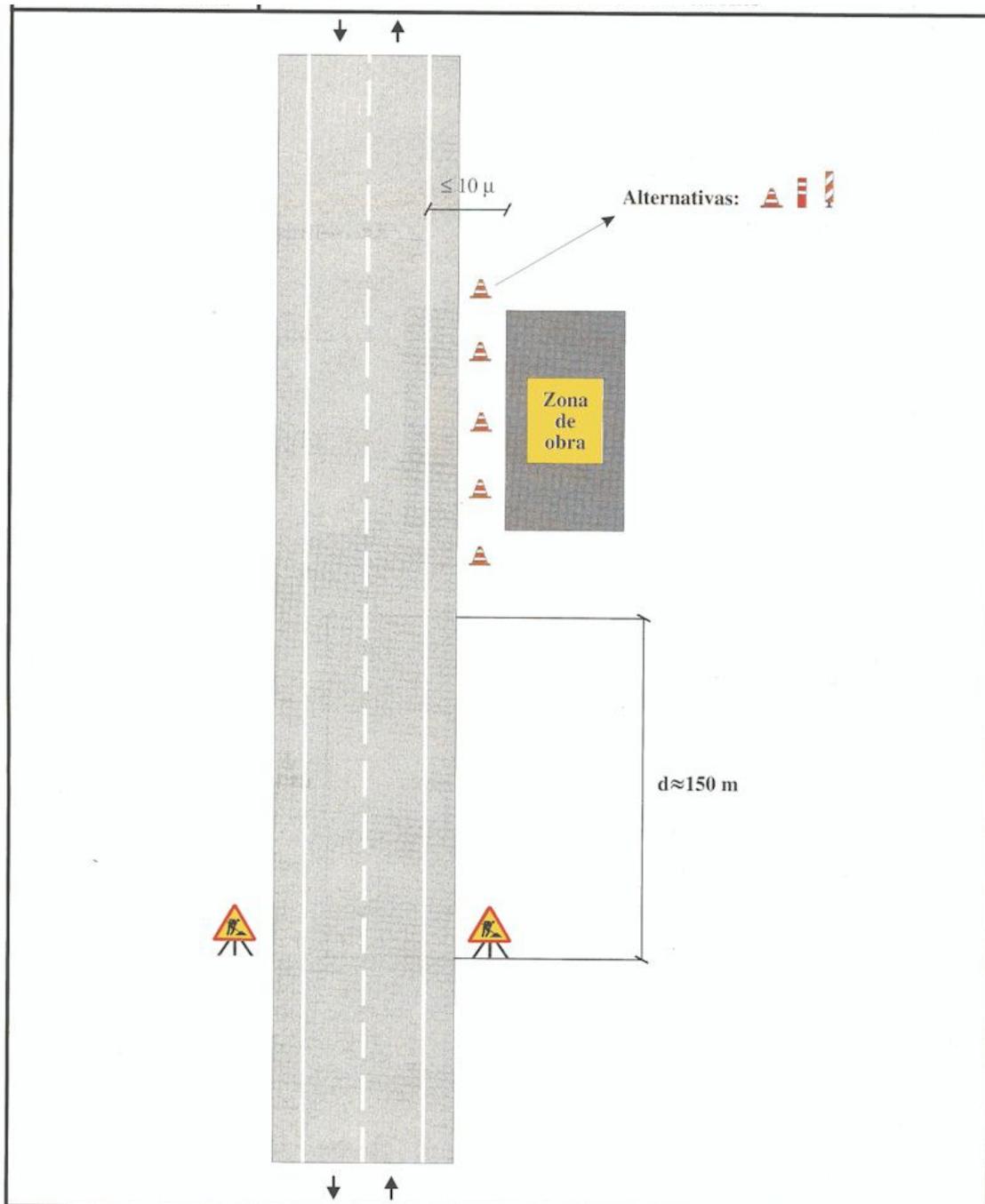


Imagen 4. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén.

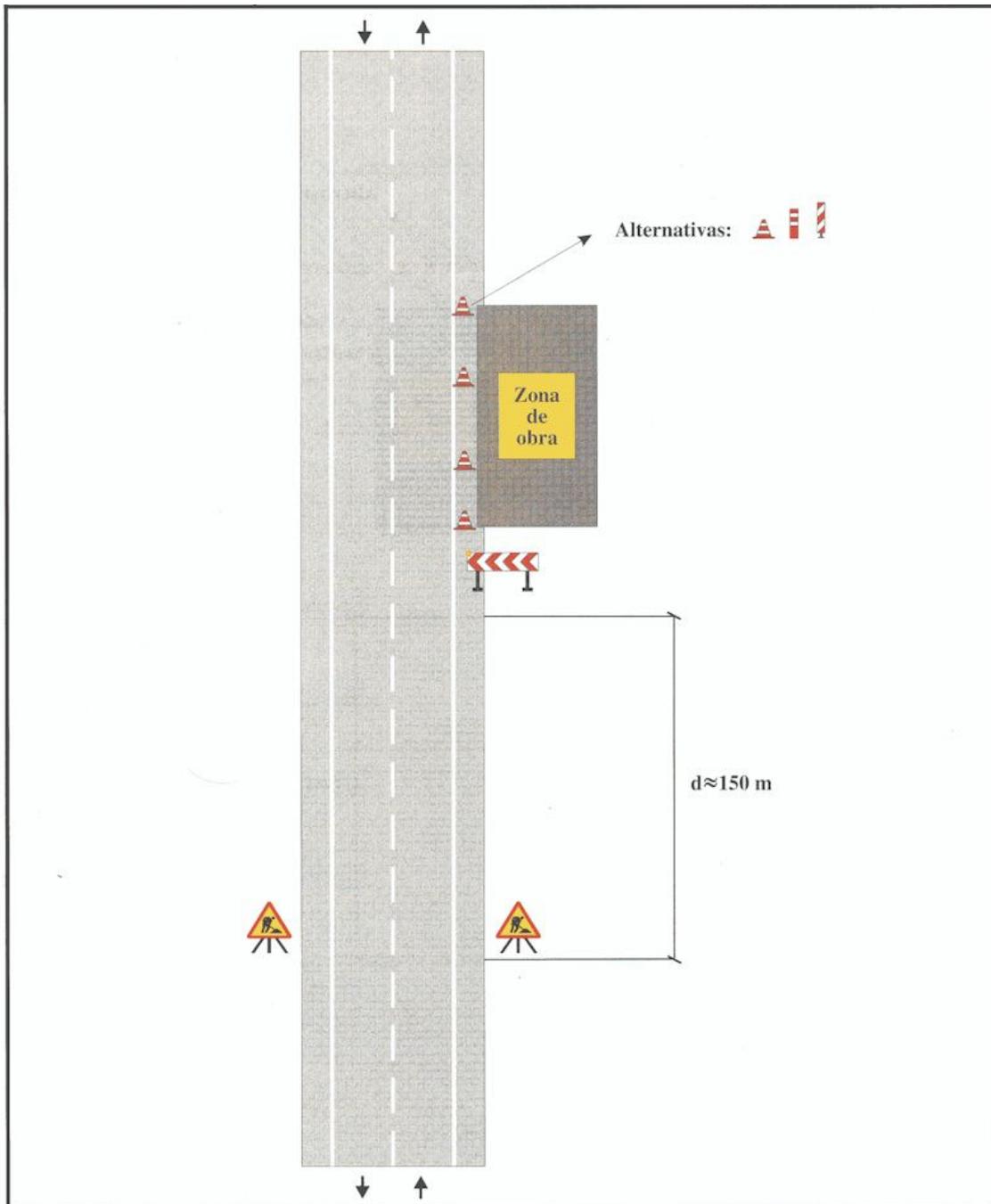


Imagen 5. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén y parte de carril.

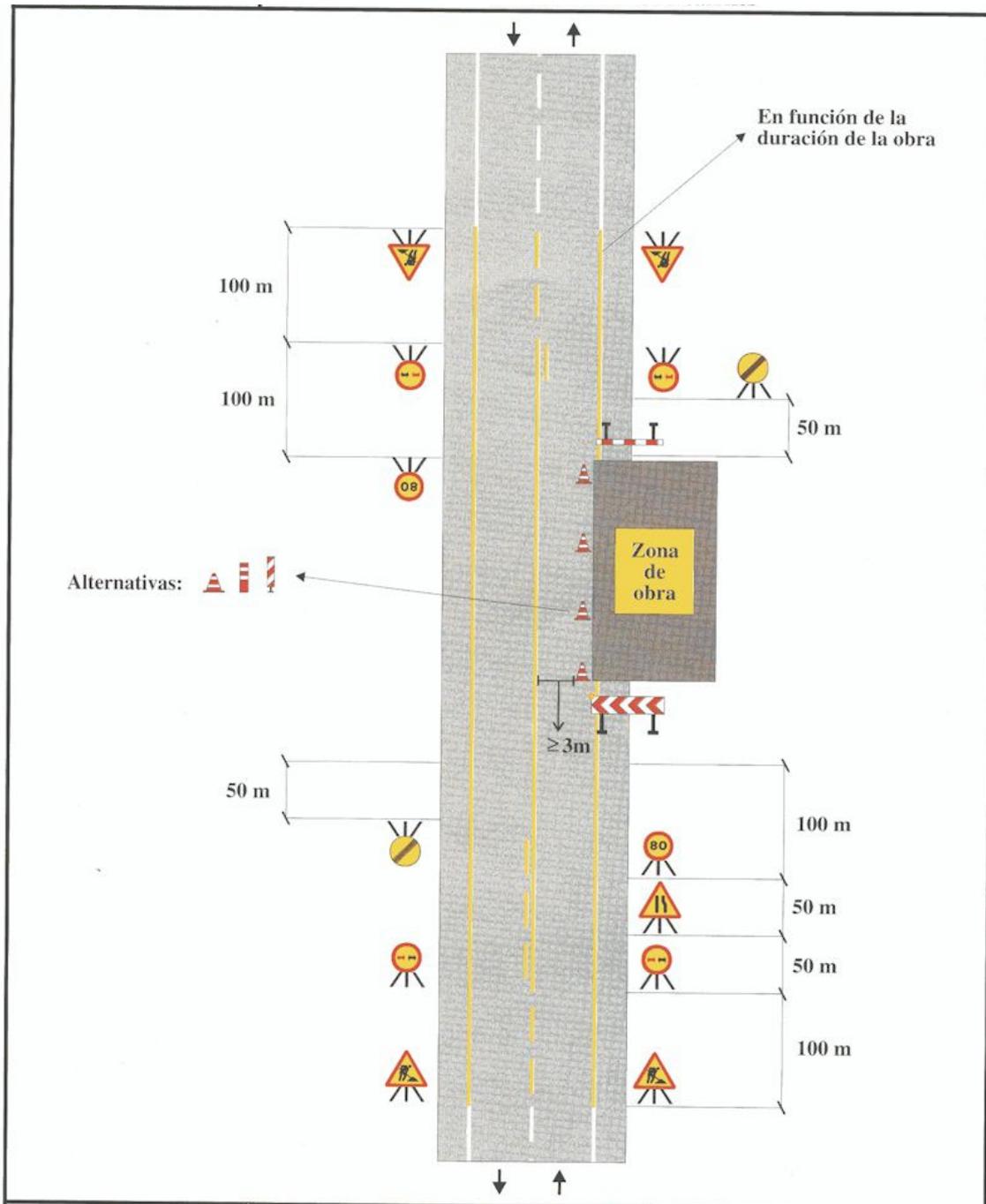


Imagen 6. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: en el arcén y parte de carril.

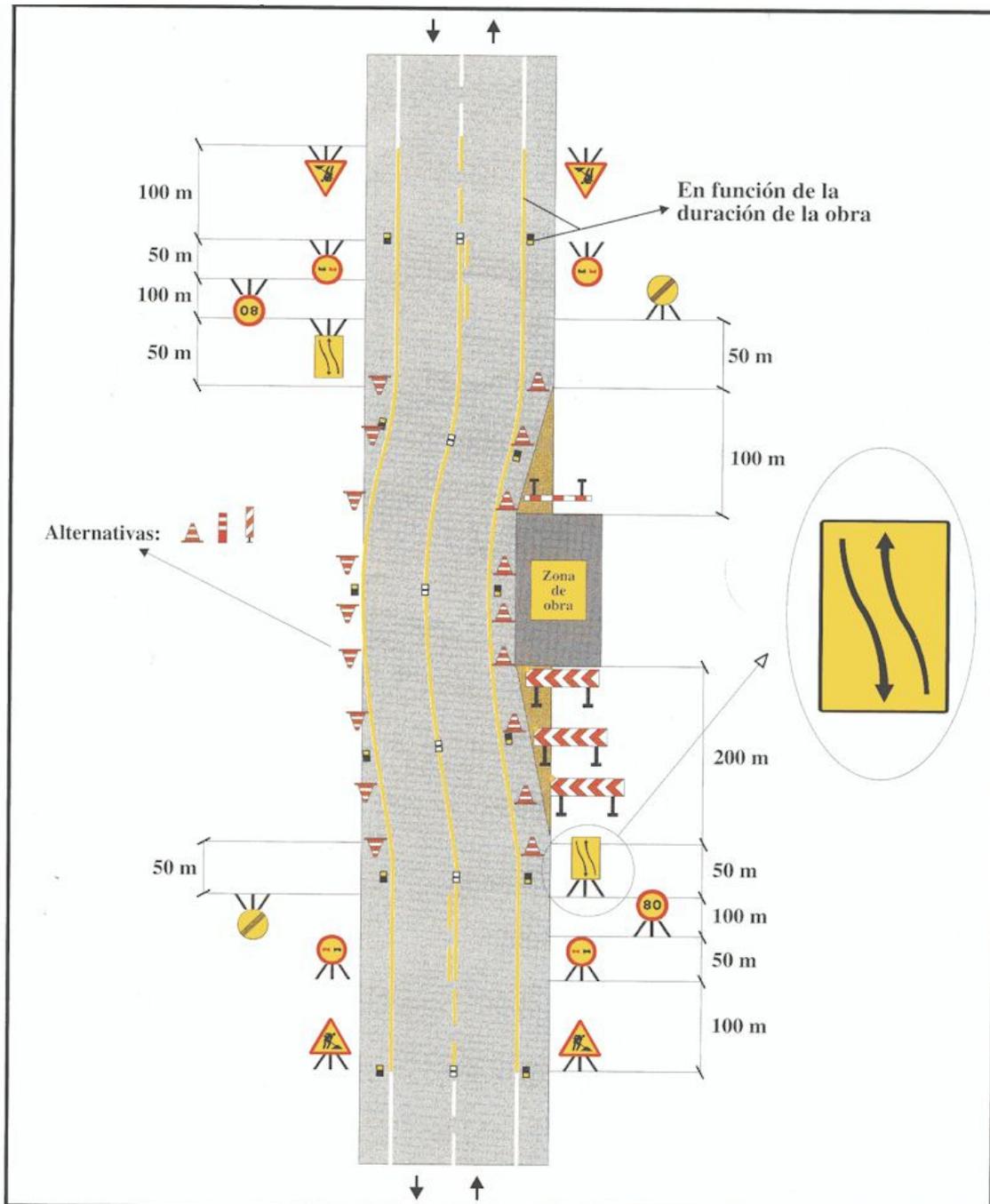




Imagen 8. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril.

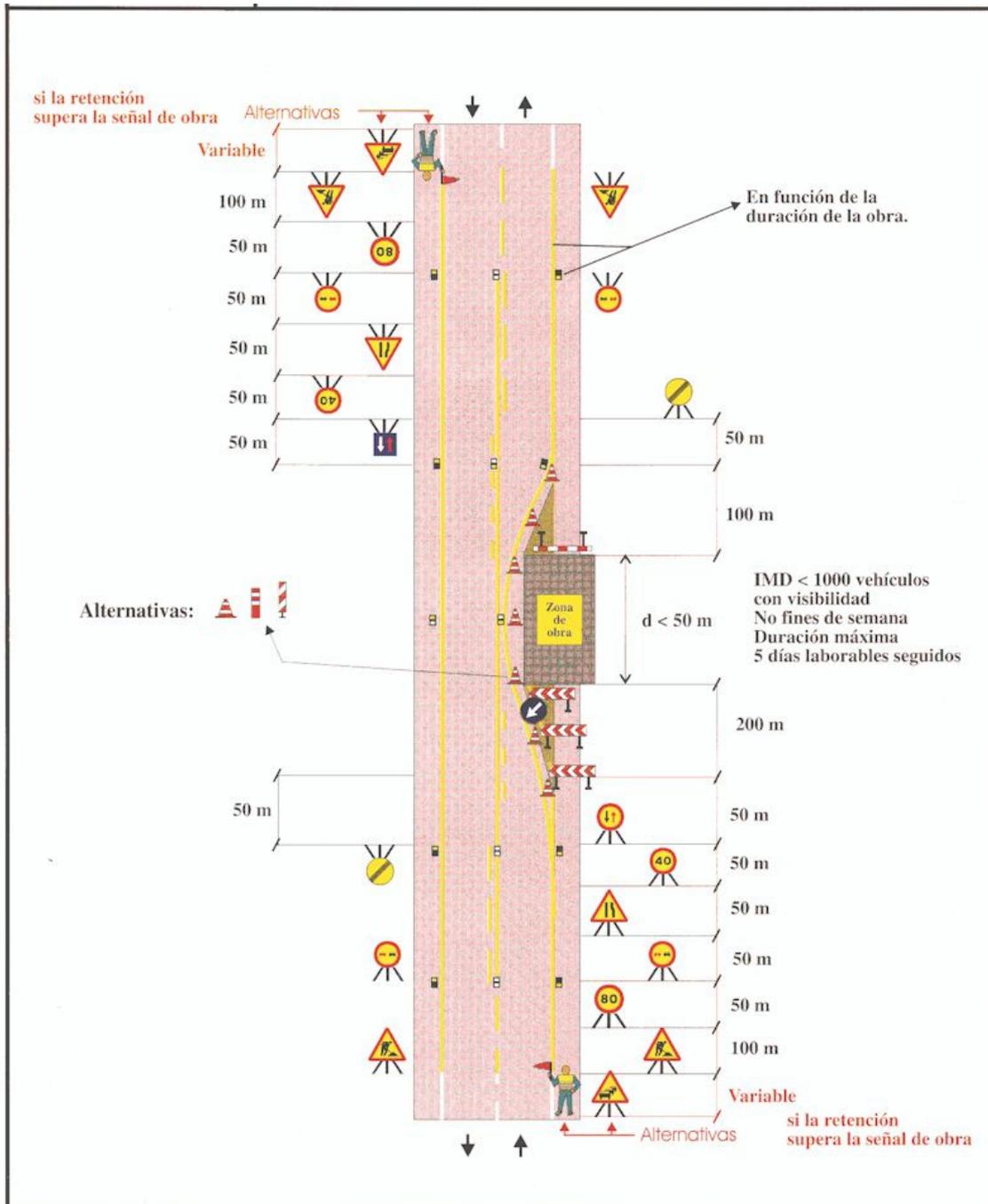


Imagen 9. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril (sólo trabajos diurnos).

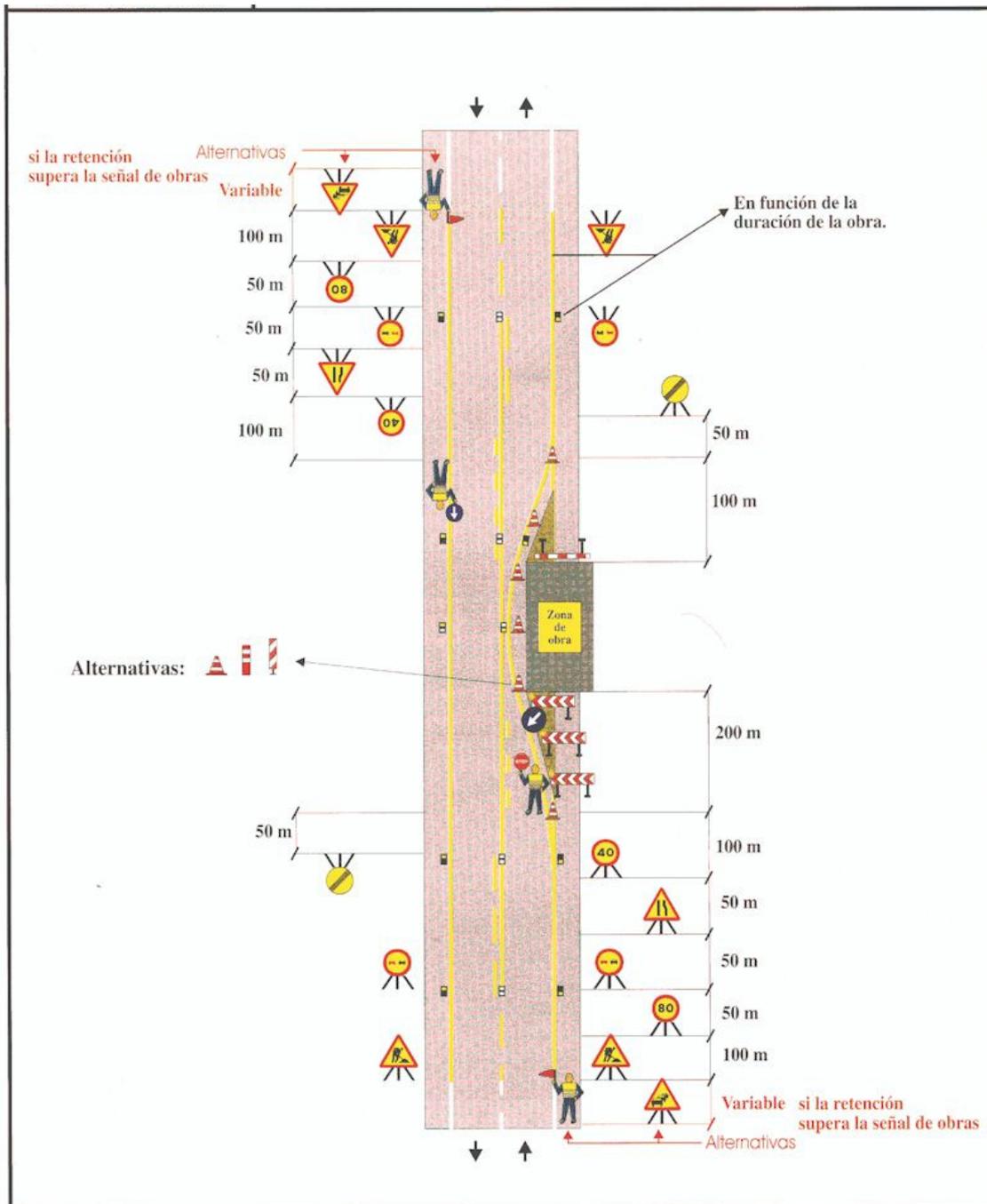


Imagen 10. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril.

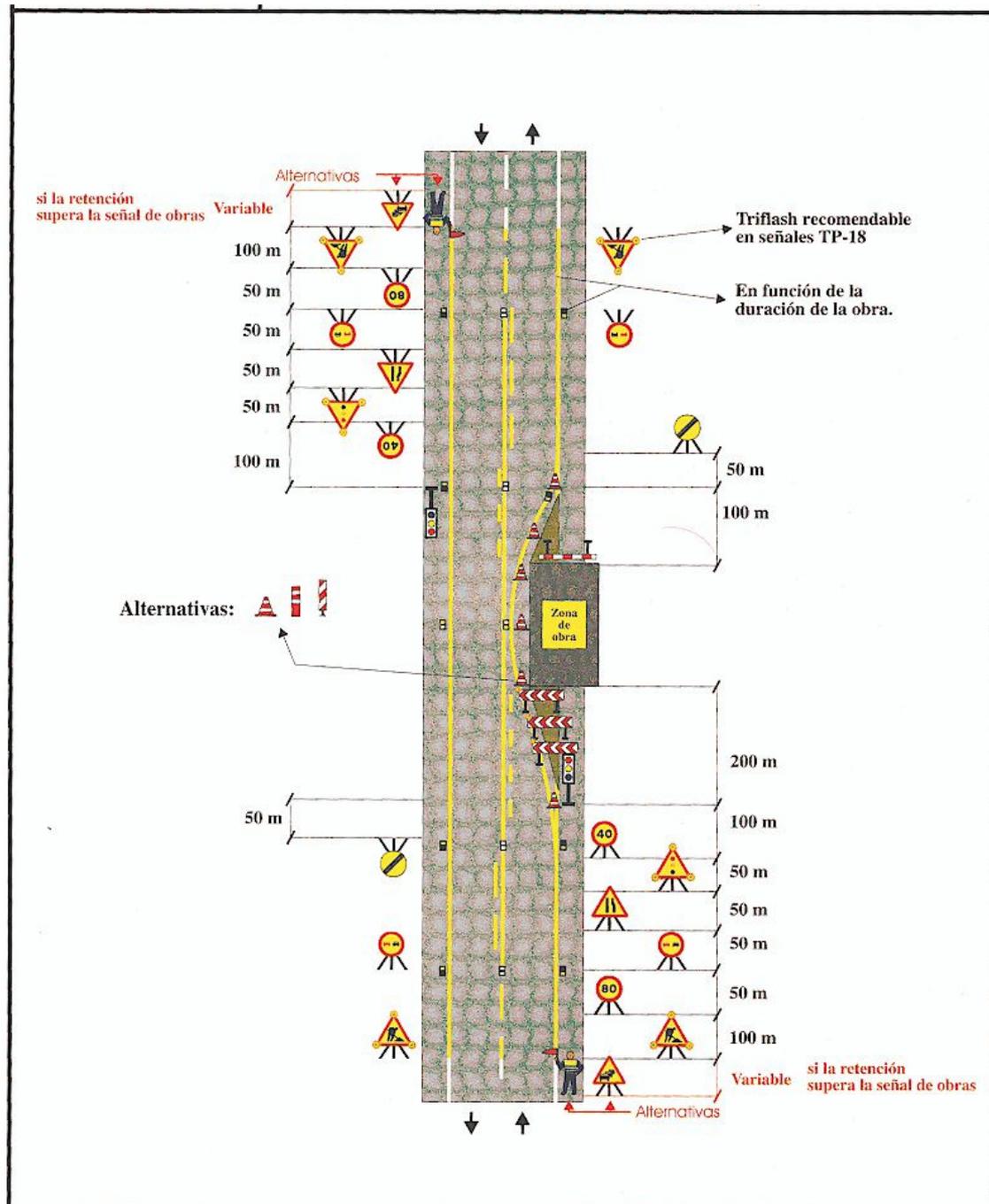


Imagen 11. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: dejando libre un carril de curva.

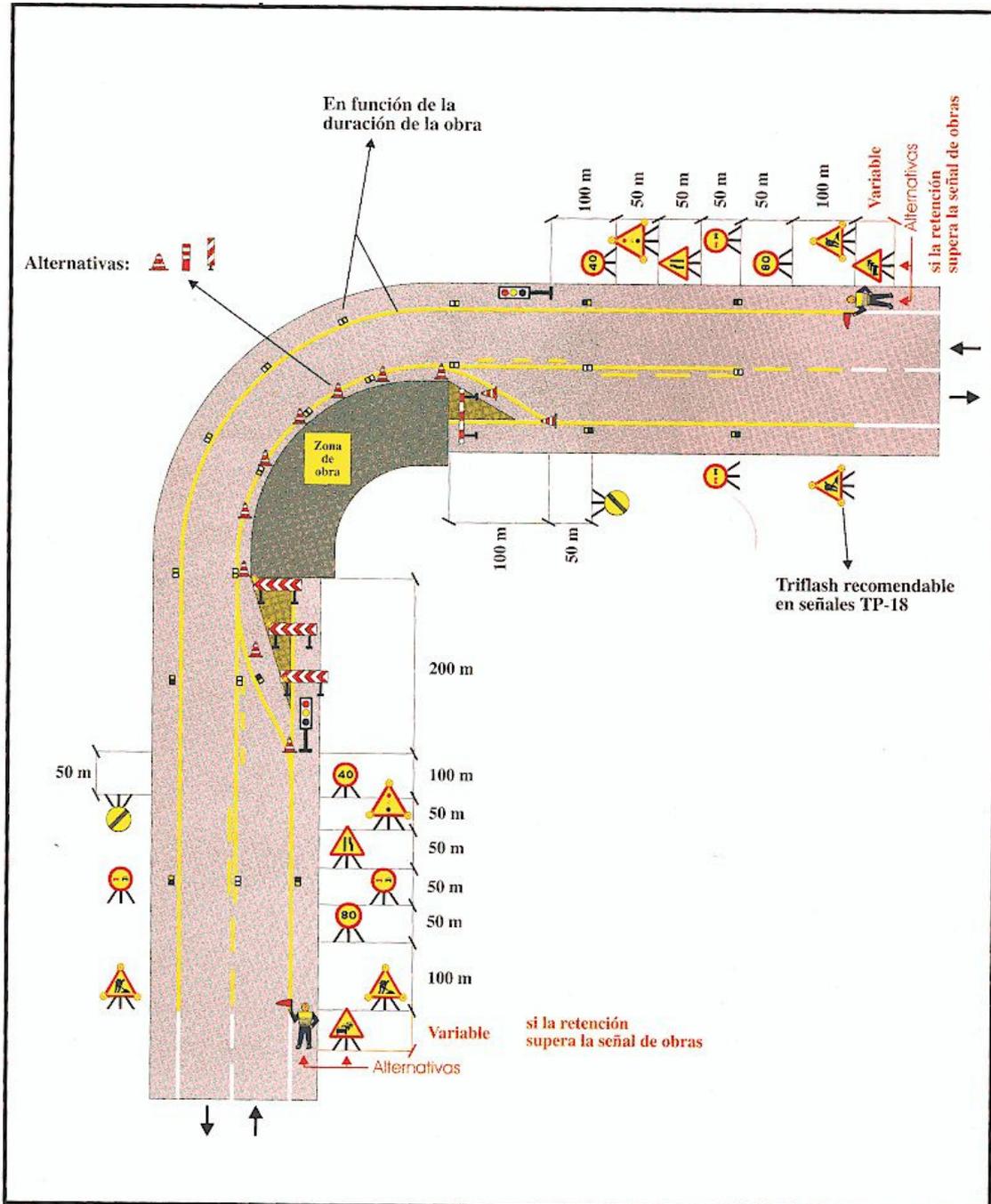




Imagen 13. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: ocupando dos carriles (sólo trabajos diurnos).

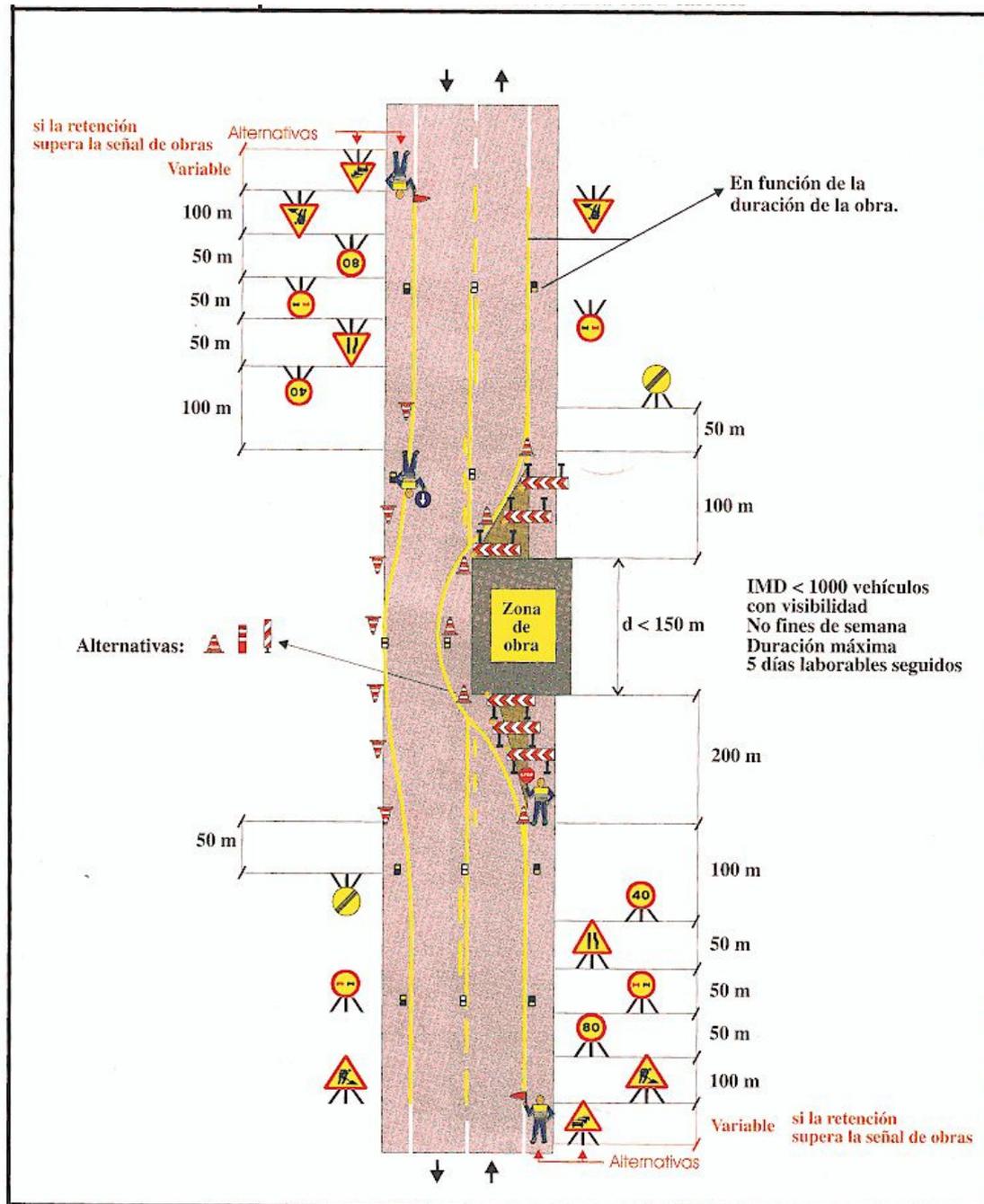
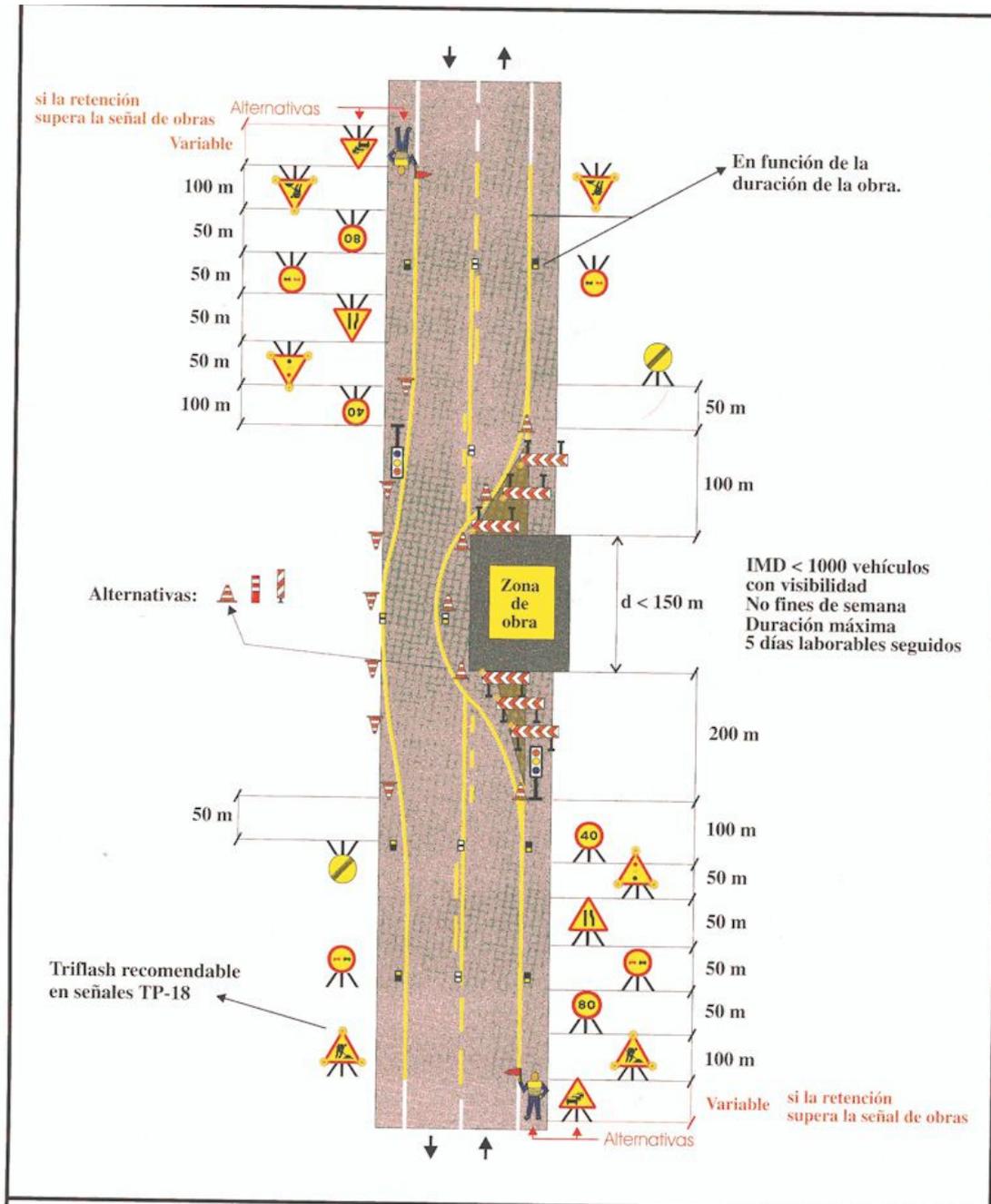


Imagen 14. Vía de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles. Zona de obra: ocupando dos carriles.





# ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## ÍNDICE

**DOCUMENTO I. MEMORIA**

**DOCUMENTO II. PLANOS**

**DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES.**

**DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO.**



**DOCUMENTO I: MEMORIA.  
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

<b>1. CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES Y ANTECEDENTES DE LA OBRA .....</b>	<b>4</b>
1.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO .....	4
1.1.1. CAMINO A3 .....	6
1.1.2. CAMINO A5 .....	7
1.1.3. CAMINO A9 .....	8
1.1.4. CAMINO A11 .....	9
1.1.5. CAMINO A13 .....	10
1.1.6. CAMINO A15 .....	11
1.1.7. CAMINO A17 .....	12
1.2. DOCUMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13
1.3. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13
<b>2. CAPÍTULO 2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN .....</b>	<b>14</b>
2.1. TIPO DE OBRA .....	14
2.2. SITUACIÓN DE LA OBRA .....	14
2.3. ACCESO Y COMUNICACIONES .....	14
2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA UBICACIÓN DE LA OBRA.....	14
2.5. CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO .....	14
2.6. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA .....	14
2.7. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO .....	15
2.8. PROPIEDAD / PROMOTOR.....	15
2.9. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	15
2.10. NÚMERO DE TRABAJADORES .....	15
2.11. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS FASES DE OBRA A REALIZAR.....	15
2.12. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO .....	16
2.13. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	17
<b>3. CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>18</b>
3.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS DISTINTAS FASES DE OBRA.....	18
3.1.1. TRABAJOS PREVIOS. ....	18
3.1.2. REPOSICIONES.....	19
3.1.3. EXPLANACIONES.....	19
3.1.4. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO .....	20
3.1.5. ILUMINACIÓN Y CONTROL DE TRÁFICO .....	20
3.1.6. DEFENSAS Y CERRAMIENTOS .....	21
3.1.7. DESVÍOS PROVISIONALES .....	21
3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS MAQUINARIA. ....	22
3.2.1. PALA CARGADORA.....	22

3.2.2. CAMIÓN BASCULANTE.....	22
3.2.3. MOTONIVELADORA.....	22
3.2.4. RETROEXCAVADORA.....	22
3.2.5. COMPACTADOR.....	23
3.2.6. EXTENDEDORA.....	23
3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS.....	23
3.3.1. GRÚA MÓVIL.....	23
3.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS AUXILIARES.....	23
3.4.1. ESCALERA DE MANO.....	23
3.4.2. PUNTALES.....	24
<b>4. CAPÍTULO 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES GENERALES.....</b>	<b>25</b>
4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS POR FASES DE OBRA.....	25
4.1.1. TRABAJOS PREVIOS.....	25
4.1.2. EXPLANACIONES.....	28
4.1.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	30
4.1.4. DEFENSAS Y CERRAMIENTOS.....	30
4.1.5. DESVÍOS PROVISIONALES.....	31
4.1.6. REPOSICIONES.....	32
4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MAQUINARIA.....	32
4.2.1. PALA CARGADORA.....	35
4.2.2. CAMIÓN BASCULANTE.....	37
4.2.3. MOTONIVELADORA.....	39
4.2.4. RETROEXCAVADORA.....	40
4.2.5. COMPACTADOR.....	43
4.2.6. EXTENDEDORA.....	45
4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS.....	47
4.3.1. GRÚA MÓVIL.....	47
<b>5. CAPÍTULO 5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES RELATIVAS A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.....</b>	<b>49</b>
5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES.....	49
5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	50
5.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	50
5.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	51
<b>6. CAPÍTULO 6. NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>52</b>

#### **LISTADO DE IMÁGENES:**

Imagen 1. Localización de los caminos a mejorar.....	5
Imagen 2. Situación actual del camino A3.....	6
Imagen 3. Localización del camino A3.....	6
Imagen 4. Sección tipo del camino A3.....	6

Imagen 5. Situación actual del camino A5 .....	7
Imagen 6. Localización del camino A5.....	7
Imagen 7. Sección tipo del camino A5.....	7
Imagen 8. Situación actual del camino A9 .....	8
Imagen 9. Localización del camino A9.....	8
Imagen 10. Sección tipo del camino A9.....	8
Imagen 11. Situación actual del camino A11 .....	9
Imagen 12. Localización del camino A11.....	9
Imagen 13. Sección tipo del camino A11.....	9
Imagen 14. Situación actual del camino A13.....	10
Imagen 15. Localización del camino A13.....	10
Imagen 16. Sección tipo del camino A13.....	10
Imagen 17. Situación actual del camino A15 .....	11
Imagen 18. Localización del camino A15.....	11
Imagen 19. Sección tipo del camino A15.....	11
Imagen 20. Situación actual del camino A17 .....	12
Imagen 21. Localización del camino A17.....	12
Imagen 22. Sección tipo del camino A17.....	12

**LISTADO DE TABLAS:**

Tabla 1. Coordenadas UTM del camino A3.....	6
Tabla 2. Coordenadas UTM del camino A5.....	7
Tabla 3. Coordenadas UTM del camino A9.....	8
Tabla 4. Coordenadas UTM del camino A11.....	9
Tabla 5. Coordenadas UTM del camino A13.....	10
Tabla 6. Coordenadas UTM del camino A15.....	11
Tabla 7. Coordenadas UTM del camino A17.....	12

## 1. CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES Y ANTECEDENTES DE LA OBRA

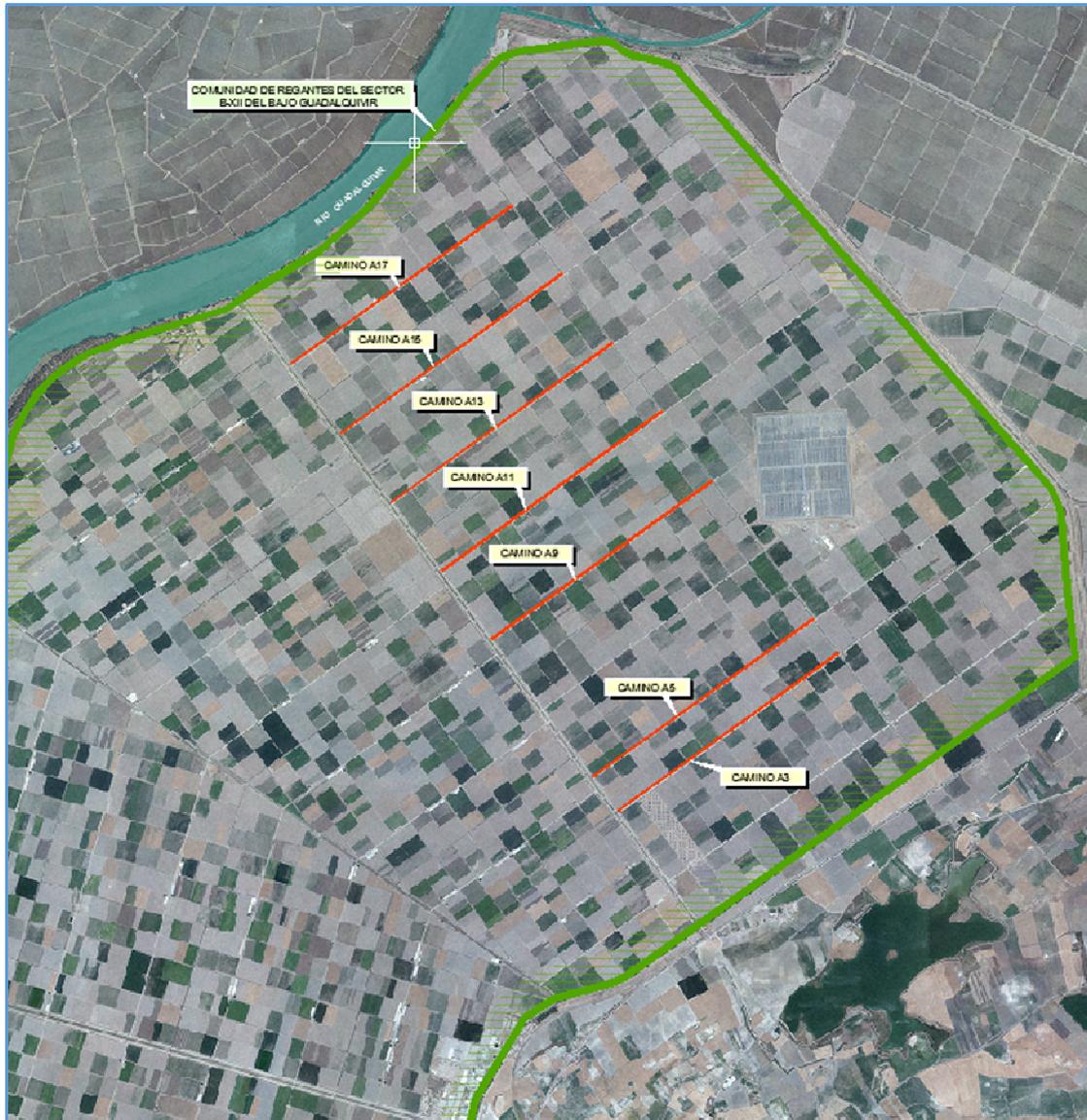
### 1.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO

Las actuaciones que se contemplan dentro del presente “Proyecto de mejora de caminos rurales pertenecientes a la comunidad de regantes del sector B-XII del Bajo Guadalquivir”, son la ejecución de la capa de rodadura en los caminos existentes; mediante aporte, extendido, humectación y compactado de una capa de espesor de 15 cm de material granular seleccionado, todo en uno, procedente de cantera próxima.

El proyecto contempla la actuación sobre 7 caminos, con una longitud total de 23 km, de los 202,5 km que componen la red de caminos de tierra de la Comunidad. Los caminos donde se ejecutarán las actuaciones de mejora, son los siguientes:

- Camino A3.
- Camino A5.
- Camino A9.
- Camino A11.
- Camino A13.
- Camino A15.
- Camino A17.

Imagen 1. Localización de los caminos a mejorar.



A continuación, se procede a detallar las características de cada uno de los caminos.

### 1.1.1. CAMINO A3

El camino A3 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 1. Coordenadas UTM del camino A3.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
760.333	4.095.810	762.972	4.097.724

Actualmente, este camino presenta un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.260 m.

**Imagen 2. Situación actual del camino A3**

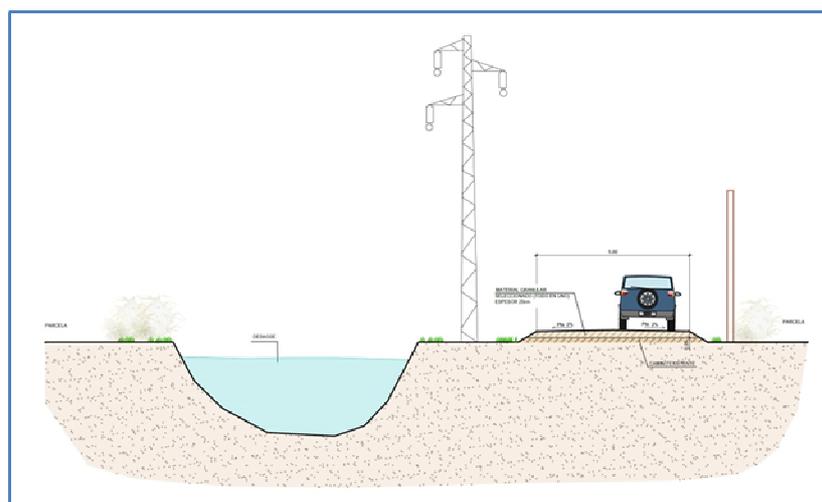


**Imagen 3. Localización del camino A3**



La sección tipo proyectada del camino A3, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

**Imagen 4. Sección tipo del camino A3.**



### 1.1.2. CAMINO A5

El camino A5 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 2. Coordenadas UTM del camino A5.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
760.030	4.096.229	762.678	4.098.147

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.270 m.

**Imagen 5. Situación actual del camino A5**



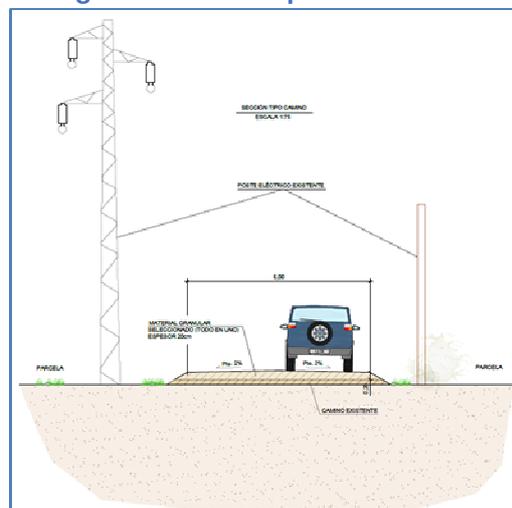
**Imagen 6. Localización del camino A5**



La sección tipo proyectada del camino A5, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 7. Sección tipo del camino A5.**



### 1.1.3. CAMINO A9

El camino A9 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 3. Coordenadas UTM del camino A9.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
758.823	4.097.893	761.466	4.099.813

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.267 m.

**Imagen 8. Situación actual del camino A9**



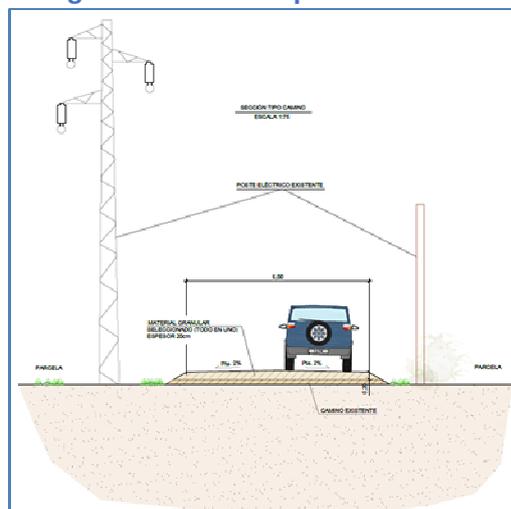
**Imagen 9. Localización del camino A9**



La sección tipo proyectada del camino A9, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 10. Sección tipo del camino A9.**



**1.1.4. CAMINO A11**

El camino A11 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 4. Coordenadas UTM del camino A11.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
758.222	4.098.727	760.866	4.100.647

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.267 m.

**Imagen 11. Situación actual del camino A11**



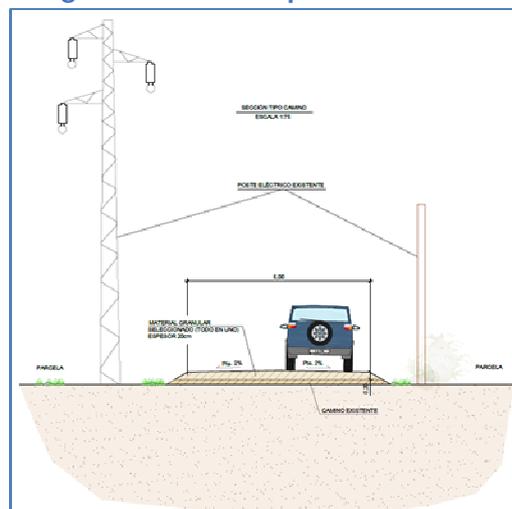
**Imagen 12. Localización del camino A11**



La sección tipo proyectada del camino A11, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 13. Sección tipo del camino A11.**



### 1.1.5. CAMINO A13

El camino A13 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 5. Coordenadas UTM del camino A13.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
757.622	4.099.556	760.270	4.101.475

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.270 m.

**Imagen 14. Situación actual del camino A13**



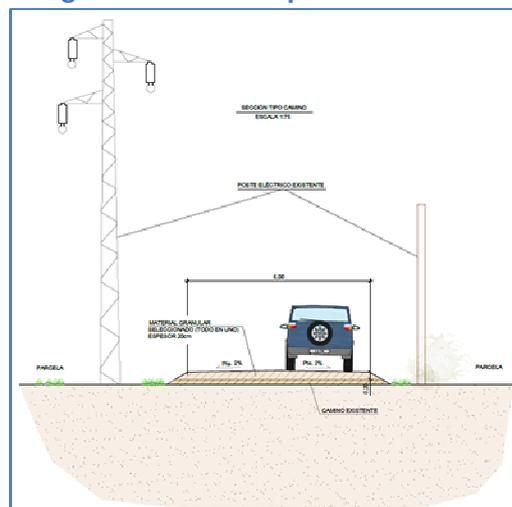
**Imagen 15. Localización del camino A13**



La sección tipo proyectada del camino A13, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 16. Sección tipo del camino A13.**



### 1.1.6. CAMINO A15

El camino A15 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 6. Coordenadas UTM del camino A15.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
757.015	4.100.395	759.664	4.102.314

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud, 3.271 m.

**Imagen 17. Situación actual del camino A15**



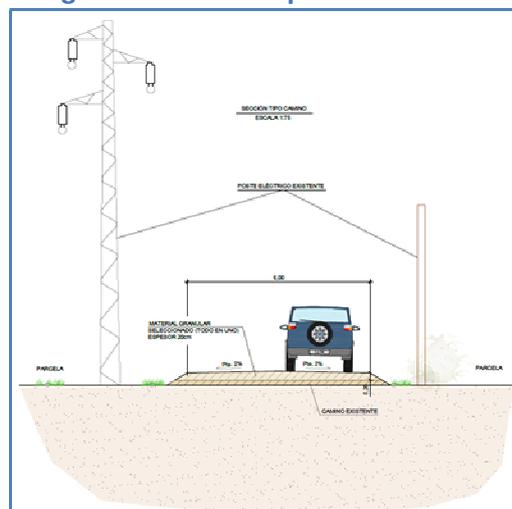
**Imagen 18. Localización del camino A15**



La sección tipo proyectada del camino A15, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 19. Sección tipo del camino A15.**



### 1.1.7. CAMINO A17

El camino A17 se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 7. Coordenadas UTM del camino A17.**

COORDENADAS UTM			
PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
X	Y	X	Y
756.416	4.101.224	759.064	4.103.148

Actualmente, este camino se encuentra en un estado de deterioro considerable, ya que ha perdido la capa de rodadura, a lo largo de toda su longitud: 3.273 m.

**Imagen 20. Situación actual del camino A17**



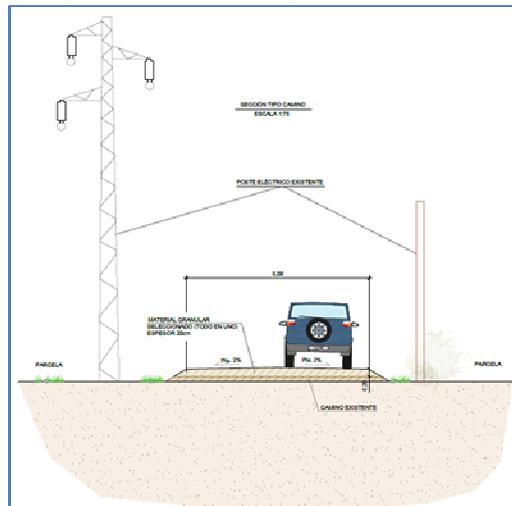
**Imagen 21. Localización del camino A17**



La sección tipo proyectada del camino A17, constará de una anchura de 5 m, una capa de material granular seleccionado, tipo todo en uno, y de 0,20 m de espesor.

A lo largo del trazado del camino, se ubican líneas eléctricas tanto en la margen derecha como en la izquierda del camino.

**Imagen 22. Sección tipo del camino A17.**



## 1.2. DOCUMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### DOCUMENTO 1. MEMORIA.

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES Y ANTECEDENTES DE LA OBRA.

CAPÍTULO 2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN.

CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

CAPÍTULO 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES GENERALES.

CAPÍTULO 5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES GENERALES A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.

CAPÍTULO 6. NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

### DOCUMENTO 2. PLANOS.

### DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

### DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO.

## 1.3. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud corresponde al PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR. T.M. LEBRIJA (SEVILLA).

El presente documento tiene por objeto, establecer a lo largo de todo el periodo de duración de las obras, las previsiones que se refieren a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, mantenimiento y puesta a punto de maquinaria y equipos.

## 2. CAPÍTULO 2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN

### 2.1. TIPO DE OBRA

La obra que es objeto de nuestro estudio queda englobada dentro de las de rehabilitación, según se indica en el ANEXO I del Real Decreto 1627/1997.

### 2.2. SITUACIÓN DE LA OBRA

La ejecución de los trabajos a acometer ocupará terrenos que pertenecen al término municipal de Lebrija en Sevilla.

### 2.3. ACCESO Y COMUNICACIONES

El acceso a la comunidad se efectúa por la carretera A-8150, de Lebrija al Camino de las Marismillas, siendo el municipio más cercano, Lebrija, situado a 2 km.

### 2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA UBICACIÓN DE LA OBRA

Geomorfológicamente la zona en la que se ubicarán las obras presenta un relieve totalmente llano.

### 2.5. CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO

El centro asistencial más próximo al lugar de la actuación es:

- Centro de Salud Nuestra Señora del Castillo, de Lebrija (2 km).

### 2.6. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA

No se prevé la existencia de servicios afectados diferentes de los señalados en el anejo correspondiente, no obstante antes de comenzar con la ejecución de la obra, el contratista deberá comprobar esto.

## 2.7. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

El coordinador de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto es el Ingeniero Agrónomo, Francisco Hernandis Almodóvar, con número de colegiado nº 2.261.

## 2.8. PROPIEDAD / PROMOTOR

Se realiza el presente Proyecto por encargo de “La Comunidad de Regantes del Sector B-XII del Bajo Guadalquivir” con CIF G-41099953 y domicilio a efectos de notificaciones en Avda. de Andalucía, 15. 41740 Lebrija (Sevilla).

## 2.9. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El presupuesto de ejecución material asciende a **DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (286.935,74 €)**.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a **CUATROCIENTOS DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (416.630,68 €)**.

El plazo de ejecución de la obra es de TRES MESES Y MEDIO (3,5).

## 2.10. NÚMERO DE TRABAJADORES

El número medio de trabajadores es de seis (6).

## 2.11. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS FASES DE OBRA A REALIZAR

A continuación se describen las distintas fases a realizar para la ejecución de las obras:

- Localización de servicios afectados.
- Estudios arqueológicos.
- Replanteos y nivelaciones.
- Localización de préstamos y vertederos.

- Instalaciones provisionales: talleres, acometidas, locales higiénicos, almacenes, etc.
- Desvíos de servicios afectados.
- Desvíos provisionales de carretera.
- Desmontes.
- Explanaciones y rellenos.
- Reposición de servicios afectados.
- Sub-bases y bases de zahorra.
- Señalización horizontal y vertical.
- Balizamiento, defensas y cerramientos.
- Levantado de los desvíos provisionales.

## 2.12. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

### A) **Maquinaria.**

- Retroexcavadora.
- Camión volquete.
- Grúa móvil.
- Camión hormigonera.
- Compactador.

### B) **Medios de manipulación de cargas.**

Grúa móvil autopropulsada.

### C) **Medios auxiliares.**

Escalera de mano.

Puntales.

### 2.13. TRABAJOS PREVIOS AL INICIO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Para el correcto funcionamiento de la obra desde el punto de vista de la Seguridad laboral, los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra serán los siguientes:

- Se delimitará la ubicación del centro de trabajo con los accesos a obra, tanto de vehículos como de personal, estando correctamente señalizado y balizado.
- Se especificarán los lugares de acopio.
- Se describirá el sistema de circulación planificado en el interior del centro de trabajo para la ejecución del depósito
- Se dotará a la obra de un botiquín portátil de urgencia.
- Se dispondrá en obra de un cartel con los teléfonos y las direcciones de los centros asistenciales más próximos.
- Las instalaciones provisionales de obra serán equipadas de un extintor contra incendios.
- Existirá permanentemente en obra un vehículo para poder facilitar cualquier transporte de urgencia.

### 3. CAPÍTULO 3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

#### 3.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS DISTINTAS FASES DE OBRA.

##### 3.1.1. TRABAJOS PREVIOS.

###### Replanteos.

Los riesgos en la fase de replanteo se centran en los derivados de la circulación debido a los recorridos por el campo y caminos. Al tratarse de una obra de acondicionamiento y mejora, hay que prestar especial atención a los riesgos por atropello de vehículos.

También son de destacar los riesgos por contacto eléctrico directo, por la presencia de líneas aéreas, mediante contacto a través de elementos topográficos metálicos como miras, jalones y el resultar afectados otros componentes del equipo a través de cintas metálicas usadas para medir.

Estos riesgos sufren un incremento notable cuando las circunstancias físicas del entorno favorecen la posible descarga eléctrica, tales como humedad, presencia de masas metálicas, condiciones meteorológicas adversas, etc.

En resumen, los riesgos que nos podemos encontrar durante esta fase de la obra son:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Electrocuciiones.
- Agentes naturales.
- Atropello de vehículos y maquinaria.

###### Instalación eléctrica provisional.

Los riesgos derivados de la instalación eléctrica provisional son:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo e indirecto.

### 3.1.2. REPOSICIONES

- Golpes contra objetos.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.
- Quemaduras.
- Salpicaduras y partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuciiones.
- Cortes en las extremidades superiores.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Agentes naturales.

### 3.1.3. EXPLANACIONES

#### Desbroce del terreno y desmontes.

- Picaduras.
- Golpes y atropamientos por árboles.
- Proyección de ramas y astillas al batir los árboles.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones por máquinas y vehículos.
- Vuelco de máquinas y vehículos.
- Interferencias con líneas aéreas.
- Polvo por circulación de vehículos.
- Ruidos.
- Vibraciones.

- Caídas a nivel.
- Caídas a distinto nivel (desde máquinas y camiones).

#### 3.1.4. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Quemaduras.
- Inhalación.
- Polvo.
- Cortes en las manos con herramientas o equipos de aplicación.
- Agentes naturales.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales.
- Salpicaduras y contactos con betunes, pinturas y disolventes.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas de pintura o hincado de señales.
- Inhalación de vapores asfálticos o pigmentos.
- Aplastamientos de extremidades inferiores por máquinas de aplicación.
- Atropamientos de personas por partes móviles de máquinas.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Incendios y deflagraciones.

#### 3.1.5. ILUMINACIÓN Y CONTROL DE TRÁFICO

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Corrimientos y derrumbes de zanjas.

- Agentes naturales.
- Electrocutaciones.
- Cortes en las manos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

#### 3.1.6. DEFENSAS Y CERRAMIENTOS

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Cortes en las manos.
- Sobreesfuerzos.
- Agentes naturales.
- Salpicaduras y partículas.

#### 3.1.7. DESVÍOS PROVISIONALES

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por la circulación de vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Generación de polvo.
- Agentes naturales.
- Quemaduras.
- Inhalaciones.
- Por utilización de materiales bituminosos.

## 3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS MAQUINARIA.

### 3.2.1. PALA CARGADORA.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

### 3.2.2. CAMIÓN BASCULANTE

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por accesos provisionales en rampa.

### 3.2.3. MOTONIVELADORA.

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Caídas por pendientes.
- Choques.
- Incendios, quemaduras.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

### 3.2.4. RETROEXCAVADORA.

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas y objetos en el movimiento de giro del brazo, sobre todo.

#### 3.2.5. COMPACTADOR.

- Atropellos y colisiones.
- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a elementos fijos de la obra.

#### 3.2.6. EXTENDEDORA

- Atropamientos y atropellos de extremidades inferiores.
- Golpes a elementos fijos de las obras.

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS.

#### 3.3.1. GRÚA MÓVIL

- Atropellos y colisiones.
- Vuelco por hundimiento del terreno, por mala colocación de los anclajes o por excesos de carga.
- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Golpes por el giro de la pluma.

### 3.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LOS MEDIOS AUXILIARES.

#### 3.4.1. ESCALERA DE MANO

- Vuelco.
- Hundimiento.
- Fallo de peldaños.
- Caídas a distinto nivel.

### 3.4.2. PUNTALES.

- Rotura.
- Cortes.
- Hincado.
- Golpes.

## 4. CAPÍTULO 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES GENERALES.

Una vez que tenemos conocimiento de las características de la obra y de los riesgos que ello motiva, pasamos a continuación a estudiar qué medidas preventivas adoptaremos o medidas amortiguadoras, que aminoren el efecto en caso de producirse accidentes.

Así pues, para cada tipo de actividad o medio específico, estableceremos tres tipos de medidas:

- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

### 4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS POR FASES DE OBRA.

#### 4.1.1. TRABAJOS PREVIOS

##### 4.1.1.1. Replanteos, accesos, desvío de servicios.

a) Normas básicas de seguridad.

- Utilización de los medios mecánicos y auxiliares adecuados, que supongan el menor riesgo posible.

- Orden y adecuado reparto de las tareas a los distintos equipos.

- En la detección de alguna instalación afectada, ésta deberá permanecer fuera de servicio mientras duren los trabajos, previa petición a la compañía suministradora.

- En caso de redes eléctricas, no se comenzarán los trabajos de manipulación de dicha red, hasta no haberse comprobado su fuera de servicio y el conectarse a tierra los dos extremos del tendido. Dichos trabajos se realizarán por empresa especializada.

b) Protecciones personales.

- Mascarillas antigases.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.

- Guantes aislantes.

- Comprobador de tensión.
  - Herramientas manuales con aislamiento.
  - Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
  - Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.
- c) Protecciones colectivas.
- Acotamiento y señalización de la zona de trabajo.
  - Vigilancia y cerrado de las instalaciones, durante el periodo que no se trabaje.
  - Barandillas de protección con rodapié, en bordes de zanjas y pozos.

#### **4.1.1.2. Instalación eléctrica provisional de obra.**

- a) Normas básicas de seguridad.
- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
  - El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
  - Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
  - En la instalación de alumbrado, estarán tapados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
  - Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
  - Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
  - Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m.

- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no destinadas para ello.

- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

- Se prohibirá la manipulación de los cuadros eléctricos a todo el personal, salvo a los mantenedores de los mismos, y las puertecillas permanecerán siempre cerradas con llave.

#### b) Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.

- Guantes aislantes.

- Comprobador de tensión.

- Herramientas manuales con aislamiento.

- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.

- Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

#### c) Protecciones colectivas.

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros, distribuidores, etc.

- Señalización de los cuadros eléctricos.

- Instalación de pórticos. Gálbo en la entrada de camiones y maquinaria en zona de trabajo, si existieran tendidos aéreos.

#### 4.1.2. EXPLANACIONES

a) Normas básicas de seguridad.

Desbroce del terreno y desmontes.

- Los trabajadores que recorran la traza virgen, deben ir equipados con casco y ropa de trabajo.
- Para mover cualquier piedra o matorral se utilizarán guantes.
- El calzado será especial: bota de cuero que sujete el pie.
- Usar cuerdas auxiliares para mover árboles o parte de los mismos para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos por movimientos inesperados.
- Señalizar los tajos con carteles y señales de seguridad para evitar la presencia de personas y advertir de los posibles riesgos.
- Los cruces e incorporaciones a vías públicas se señalizarán según la normativa vigente. Cualquier señalización que afecte a la vía pública debe ser autorizada por la Dirección Facultativa u Organismo Autónomo pertinente. Se colocará señal de Stop en las incorporaciones a caminos y carreteras.
- Los tajos de carga y descarga se señalizarán marcando espacios para maniobras y aparcamiento.
- Los bordes de pista que presenten riesgos de vuelco con graves consecuencias se protegerán con defensas y se señalizarán.
- Cuando la descarga de camiones se haga en vertedero, deben colocarse topes.
- Las pistas y trazas por donde circulan vehículos y máquinas se deben regar periódicamente con cuba de agua.
- Los operadores de máquinas de movimientos de tierras, los conductores de motovolquetes, los operadores de compactadores vibratorios y los trabajadores que utilicen martillos rompedores deben usar cinturón antivibratorio.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo aquellas, se situarán gálibos a ambos lados de las mismas y carteles anunciadores del riesgo.

Terraplenes.

- El personal utilizará casco, ropa de trabajo y botas con puntera.
- Cuando los trabajadores de laboratorio deban realizar ensayos “in situ” señalarán su situación.
- Se colocarán carteles adosados a máquinas y carteles con soportes prohibiendo la presencia de personas.
- Las rampas de acceso no tendrán pendientes superiores al 12 %.
- A los rodillos compactadores no se les cambiará la velocidad estando en movimiento.
- Si se utilizan bañeras, antes de levantar la caja hay que nivelar el camión.
- Se utilizará el camión cuba para el riego de caminos.

b) Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.
- Casco homologado.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo.
- Botas de seguridad y de goma.
- Cinturón de seguridad, de sujeción o anticaídas.
- Cinturón antivibratorio.

c) Protecciones colectivas.

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un tope, en borde de rampas y accesos provisionales para tope de vehículos.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

#### 4.1.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

a) Normas básicas de seguridad.

- Se delimitarán debidamente las zonas donde se esté trabajando tanto en la señalización horizontal y vertical definitiva o provisional, cuando por la vía estén circulando vehículos.
- Se realizarán desvíos provisionales cuando la envergadura de los trabajos lo requieran.
- La maquinaria auxiliar, camiones y equipos electrógenos, se situarán de tal forma que no perturben la normal circulación del tráfico y puedan ser objeto de colisiones.

b) Protecciones personales.

- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.

c) Protecciones colectivas.

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

#### 4.1.4. DEFENSAS Y CERRAMIENTOS

a) Normas básicas de seguridad.

- Estos trabajos se realizarán preferiblemente antes de la entrada de la vía en servicio.
- Se delimitarán y señalizarán convenientemente las zonas de trabajo.
- La maquinaria auxiliar y camiones de descarga de materiales, se situarán preferentemente en los caminos de servicio existentes o bien en los bordes de la calzada.

- Se realizarán desvíos provisionales cuando la envergadura de los trabajos lo requiera.

b) Protecciones personales.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.

c) Protecciones colectivas.

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

#### 4.1.5. DESVÍOS PROVISIONALES

- No se permitirá la entrada en servicio del desvío provisional hasta que no se haya culminado totalmente su ejecución.

- Los ataluzamientos a realizar cumplirán las mismas condiciones de seguridad que los efectuados para el tronco.

- La apertura de un nuevo desvío provisional se efectuará en el momento de menor tráfico del día, e inmediatamente se cerrará el antiguo paso y viceversa, cuando el paso definitivo entre en servicio.

- Se controlarán igualmente todas las disposiciones relativas a las fases de demoliciones, movimiento de tierras y firmes.

b) Protecciones personales y colectivas.

- Mismas protecciones que en movimiento de tierras y firmes.

#### 4.1.6. REPOSICIONES

a) Normas básicas de seguridad.

- En la reposición de redes eléctricas, ésta deberá permanecer fuera de servicio mientras duren los trabajos, previa petición a la compañía suministradora. Y no se comenzarán los trabajos de conexión, hasta no haberse comprobado su estado fuera de servicio y el conectarse a tierra los dos extremos del tendido como mejor medida de precaución.
- Acotación y protección de la zona de trabajo y desvío provisional del tráfico, si los trabajos pudieran interferir en la circulación de vehículos y maquinaria.
- Antes del comienzo de las obras se comprobará la factible realización según el proyecto y se estudiará la distribución de los trabajos.

b) Protecciones personales y colectivas.

- Mismas protecciones que en los trabajos previos, movimiento de tierras, drenaje y firmes.

#### 4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MAQUINARIA.

Al comienzo de los trabajos, el Contratista comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra pueda demandar:

*RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA:*

- A su llegada a la obra, cada máquina llevará en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores y éstas serán conocidas por el operador.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista poseerá la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antipacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

#### *UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA:*

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos funcionen correctamente.

- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas por el Jefe de Obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventó de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente se inspeccionará detenidamente la zona en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzarán la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

#### *REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA:*

- En caso de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el equipo de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería, herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre es preciso vaciarlas y limpiarlas de aceite.

#### 4.2.1. PALA CARGADORA

- a) Normas básicas de seguridad.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
  - Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
  - Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
  - Las palas cargadora que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
  - Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar lugar a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga para evitar rebotes y roturas.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso y otra causa.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se fumará durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

b) Protecciones personales.

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
  - Botas antideslizantes.
  - Ropa de trabajo adecuada.
  - Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
  - Asiento anatómico.
- c) Protecciones colectivas.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

#### 4.2.2. CAMIÓN BASCULANTE.

- a) Normas básicas de seguridad.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
  - La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
  - Al realizar las entradas o salidas lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
  - Respetará todas las normas del código de circulación.
  - Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
  - La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
  - Las operaciones de carga y de descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.
  - 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.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

a) El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar pequeñas lesiones molestas en las manos.

b) El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar atropamientos o golpes en los pies.

c) El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

d) El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

e) Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede en el salto sufrir lesiones en los talones (lesión grave).

f) A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

b) Protecciones personales.

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado siempre que baje del camión.

- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

- Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.

c) Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste las maniobras.

- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia de 1 metro, garantizando ésta mediante topes.

#### 4.2.3. MOTONIVELADORA

a) Normas básicas de seguridad.

- Se asegurará en todo momento de la posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

- Circulará siempre a velocidad moderada.

- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- Se suministrará al operador las siguientes medidas preventivas:

a) Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.

b) En los traslados, circule siempre con precaución, con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

c) Vigile la marcha atrás y accione la bocina.

d) No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

e) Al parar, pose el escarificador y la cuchilla en el suelo. Sitúe ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

b) Protecciones personales.

- Botas antideslizantes.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Cinturón antivibratorio.

- Guantes.

c) Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

#### 4.2.4. RETROEXCAVADORA.

a) Normas básicas de seguridad.

- Las retroexcavadora a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con máquina funcionando.

- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones; la cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada, con el fin de evitar balanceos.
- Al finalizar el trabajo de la máquina la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
  - a) La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues.
  - b) El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
  - c) Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
    - d) La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
    - e) La maniobra será dirigida por un especialista.
  - f) En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

g) El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

- En la fase de excavación nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

b) Protecciones personales.

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Botas antideslizantes.

- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

c) Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

#### 4.2.5. COMPACTADOR.

a) Normas básicas de seguridad.

Este tipo de máquina es de manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Sin embargo, poseen uno de los mayores índices de accidentalidad en obra, debido fundamentalmente a los siguientes factores:

- La monotonía de su trabajo, que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando vuelcos y colisiones. Para evitarlo, deberán realizarse rotaciones del personal encargado y controlar los periodos de permanencia en su manejo.
- La inexperiencia del maquinista, por lo que nunca se dejarán estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más.
- Deberá tenerse muy en cuenta que los compactadores tienen el c.d.g. relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco. Un maquinista adecuado deberá estar siempre al cargo de este tipo de máquinas.

\* Durante el trabajo:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No conducir el compactador sin antes conocer al detalle los mandos y elementos de control y la forma de trabajo de la máquina.
- Usar solamente el rodillo para el trabajo para el cual ha sido diseñado.
- Antes de empezar los trabajos, el operador verificará los órganos de mando, cerciorándose de que no se encuentra persona u obstáculos en las cercanías de la máquina.
- El servicio de mantenimiento diario se efectuará a motor parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.
- Se utilizarán los peldaños dispuestos para subir o bajar de la máquina.
- El compactador deberá estar provisto de cabina antivuelco.
- No se utilizará para transportar personas.

- La máquina dispondrá de los dispositivos acústicos y luminosos adecuados a las maniobras a realizar.

- Se mantendrá la superficie a trabajar limpia de elementos extraños como botellas, bidones o cables eléctricos.

- El maquinista no bajará de la máquina mientras ésta esté funcionando.

\* Al arrancar:

- Todos los controles deben de estar en posición neutra cuando se arranque el motor diésel.

- Sólo arrancar el motor diésel cuando el maquinista se encuentre sentado en el asiento del conductor haciendo uso del cinturón antivibratorio.

- Controlar todos los indicadores y asegurarse de que funcionan perfectamente.

- Los gases de escape son tóxicos. Asegúrese siempre una ventilación de aire fresco cuando se arranque la máquina en lugar cerrado.

\* En desplazamientos:

- No hacerlo con el sistema de vibración actuando.

- Asegurarse de que la visibilidad es suficiente.

- Hacerse guiar en los pasos difíciles.

- Efectuar los descensos de las pendientes pronunciadas con el motor a pleno régimen.

\* En la carga para el transporte:

- Colocar el compactador en frente de las rampas.

- Poner el motor de combustión a pleno régimen.

Subir con el rulo orientado a la pendiente.

- Rigidizar la articulación.

- Calzar y amarrar el compactador.

\* En la descarga después del transporte:

- Estacionar sobre suelo horizontal, lejos de las zonas blandas.

- Frenar la máquina.
- Parar el motor de combustión y desconectar la batería.
- Cerrar el capot y puertas de la cabina.
- \* Durante el mantenimiento:
  - Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.
  - Para realizar manipulaciones en el sistema eléctrico se desconectará la fuente de energía.
  - Para efectuar manipulaciones o añadidos en los vasos de la batería, se utilizarán gafas y guantes.
  - Está prohibido fumar mientras se manipula la batería. Se puede desprender hidrógeno que es inflamable.
- b) Protecciones personales.
  - Casco de seguridad.
  - Botas antideslizantes.
  - Asiento anatómico.
  - Faja antivibratoria abdominal.
- c) Protecciones colectivas.
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la zona frontal de avance de la máquina.
  - Se señalizará y acotará la zona de trabajo.

#### 4.2.6. EXTENDEDORA

- a) Normas básicas de seguridad.
  - Antes del comienzo del trabajo se comprobará el perfecto funcionamiento de las maniobras mecánicas y manuales.
  - No se fumará durante la carga de combustible.
  - La máquina dispondrá en todo momento de las protecciones o carcasas de las partes móviles.

- La cabina y el balcón del maquinista dispondrá de barandillas y pasamanos de sujeción.
- No se permitirá la permanencia sobre la entendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atropamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la entendedora, en prevención de atropamientos, estarán señalizados mediante bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formada por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

Peligro: sustancias y paredes muy calientes.

Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

b) Protecciones personales.

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.

c) Protecciones colectivas.

- Acotamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Limpieza de la superficie a trabajar en el frente de avance de la extendedora.

### 4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS MEDIOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS.

#### 4.3.1. GRÚA MÓVIL.

##### a) Normas básicas de seguridad.

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso. El gancho dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- La utilización de la grúa estará condicionada de la comprobación por el encargado de la obra, de las fichas de inspección y mantenimiento de la máquina, y se comprobará además el perfecto estado del cable.
- No se ejecutarán tirones bruscos de la carga ni sesgados, y se evitará el realizar más de una maniobra a la vez.
- Antes del izado de carga alguna, se comprobarán los anclajes y calzos y se inspeccionará el terreno para detectar posibles del suelo.
- Al finalizar el trabajo de la jornada se plegará la pluma hasta la posición de viaje.
- Se acotará y señalizará la zona de trabajo e izado de cargas.
- Se vigilará específicamente que no se sobrepase la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

b) Protecciones personales.

- Casco de seguridad, en todo momento en que el maquinista esté fuera de la cabina, así como de todos los operarios que estén en la zona de influencia.

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

c) Protecciones colectivas.

- Vallas de protección en zonas de paso de terceros.

## 5. CAPÍTULO 5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y RECOMENDACIONES RELATIVAS A LAS INSTALACIONES PROVISIONALES.

### 5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES.

El contratista de la obra dispondrá en obra los locales destinados respectivamente a comedor, vestuario y servicios higiénicos con destino a los trabajadores.

- Comedores.

Estará prohibido que los trabajadores coman en las zonas de trabajo. Para ello es necesaria la instalación de comedores, en los que se sirvan comidas o donde puedan comer los que la traen de sus domicilios, en ambos casos debe disponerse de instalaciones que se ajusten como mínimo a las siguientes normas:

- Las mesas serán, como máximo para 10 comensales.
- Los edificios podrán ser de obra o prefabricados, con una superficie de 1 m<sup>2</sup> por plaza y 3 m<sup>3</sup> de volumen de aire.
- Los techos serán rasos y pintados en blanco.
- Anejo al comedor, se colocarán lavatorios corridos o lavabos individuales.
- Se instalarán aparatos para calentar la comida en los comedores que usan los obreros.

- Vestuarios.

Deberá disponerse de vestuarios para uso exclusivo de trabajadores, ajustándose a las siguientes normas:

- El edificio reunirá las mismas características técnicas que las indicadas para los comedores.
- Cada plaza de vestuario dispondrá de un armario metálico, ó similar, dos perchas metálicas y cerradura en la puerta.
- Por cada plaza de vestuario existirá una banqueta individual o plaza banco corrido.
- Anejo a cada vestuario se dispondrán los servicios higiénicos indicados a continuación.

- Servicios higiénicos.

Se ajustarán a las siguientes normas:

- Un W.C. por cada 25 plazas o fracción menor.
- Un urinario por cada 40 plazas o fracción menor.
- Una ducha por cada 10 plazas o fracción menor.
- Un espejo por cada 25 plazas o fracción menor.

## 5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.

Los cuadros eléctricos generales repartidores de la corriente a las distintas instalaciones de la Obra, deberán tener instalador relés diferenciales y para alumbrado.

Todos los bornes de la maquinaria y cuadros eléctricos que estén en tensión o sean susceptibles de estarlo, deben estar protegidos con carcasa de material aislante.

Los materiales eléctricos para obra, es aconsejable que sean armados o blindados, ya que generalmente corren riesgo de recibir golpes o aplastamientos. Los cables de alimentación o equipos móviles tendrán cubiertas protectoras de material resistente a la abrasión.

La conducción eléctrica debe de estar protegido del paso de máquinas y personas en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, mediante su tendido aéreo, empotramiento o su enterramiento en el suelo.

Está prohibida la utilización directa de las puntas de los conductores como clavijas de toma de corriente, empleándose para ello aparellaje eléctrico debidamente aislado.

Todos los cables, deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo.

Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el de aislamiento de cada aparato.

## 5.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

La instalación de fontanería deberá estar protegida de las agresiones del medio que le rodea.

Deberá tenerse un depósito de agua con capacidad suficiente para abastecer durante 24 horas como mínimo a los trabajadores.

Si el agua de la red no es potable, se dispondrá de una cuba de agua potable para el consumo diario de los trabajadores.

Se intentará que toda el agua proceda de la red de abastecimiento general a la población. Si esto no fuera así debe de analizarse el agua para asegurar su potabilidad.

En todos los urinarios existirá una instalación de agua con descarga intermitente.

El agua residual será canalizada toda a una fosa séptica o a la red general de la población para su posterior depuración.



#### 5.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Antes del comienzo de la obra se dispondrán los extintores necesarios contra incendios, siendo este uno de los requisitos indispensables antes del comienzo de las obras.

## 6. CAPÍTULO 6. NORMATIVA LEGAL VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La ejecución de la obra estará regulada por la normativa de obligada aplicación que se cita a continuación, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 31-1-40), siendo el capítulo VII de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71, la que recoge artículos que siguen vigentes.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, relativo a la protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

También son de aplicación las disposiciones establecidas en las siguientes normas, siempre que no se oponga a la legislación anteriormente citada:

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Decreto de 269 de julio de 1957, sobre trabajos prohibidos a menores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Dicho Real Decreto se deriva de la transposición de la Directiva 2006/42/CE.
- Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Reglamentación sobre Productos de la Construcción
- Ordenanzas municipales de carácter local.
- Convenios colectivos vigentes de la Construcción.
- RD.314/2006. Código técnico de la edificación.

Sevilla, febrero de 2.018

**Firmado:** Francisco Hernandis Almodóvar

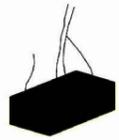


Ingeniero Agrónomo  
Colegiado número 2.261

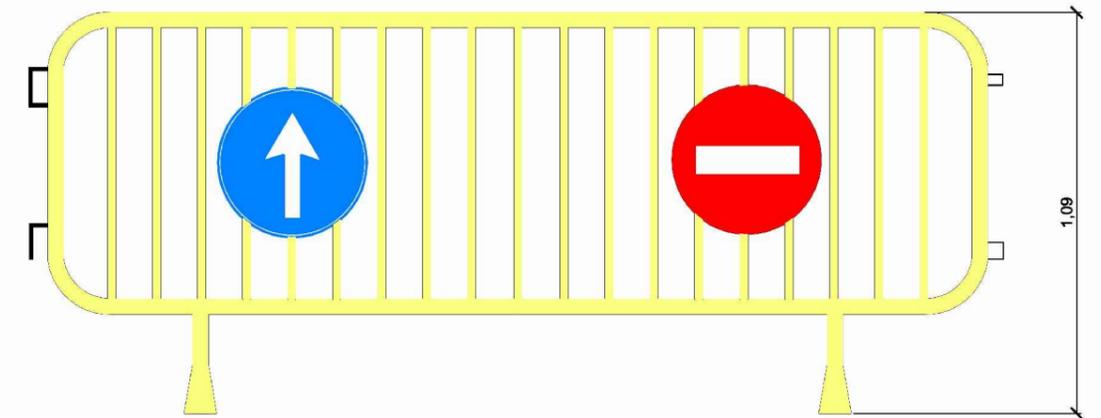
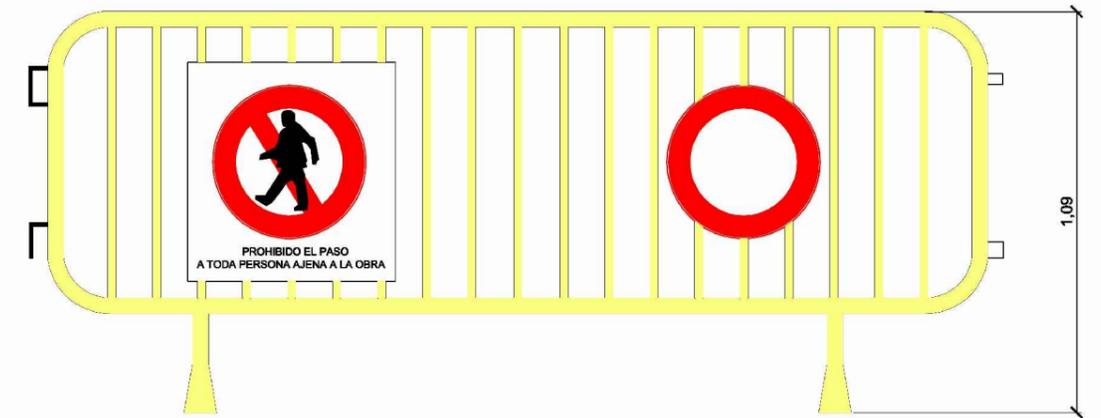


**DOCUMENTO II: PLANOS**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

## SEÑALES DE ADVERTENCIA



## VALLA DE CIERRE COMO AUXILIAR DE SEÑALIZACION

## SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

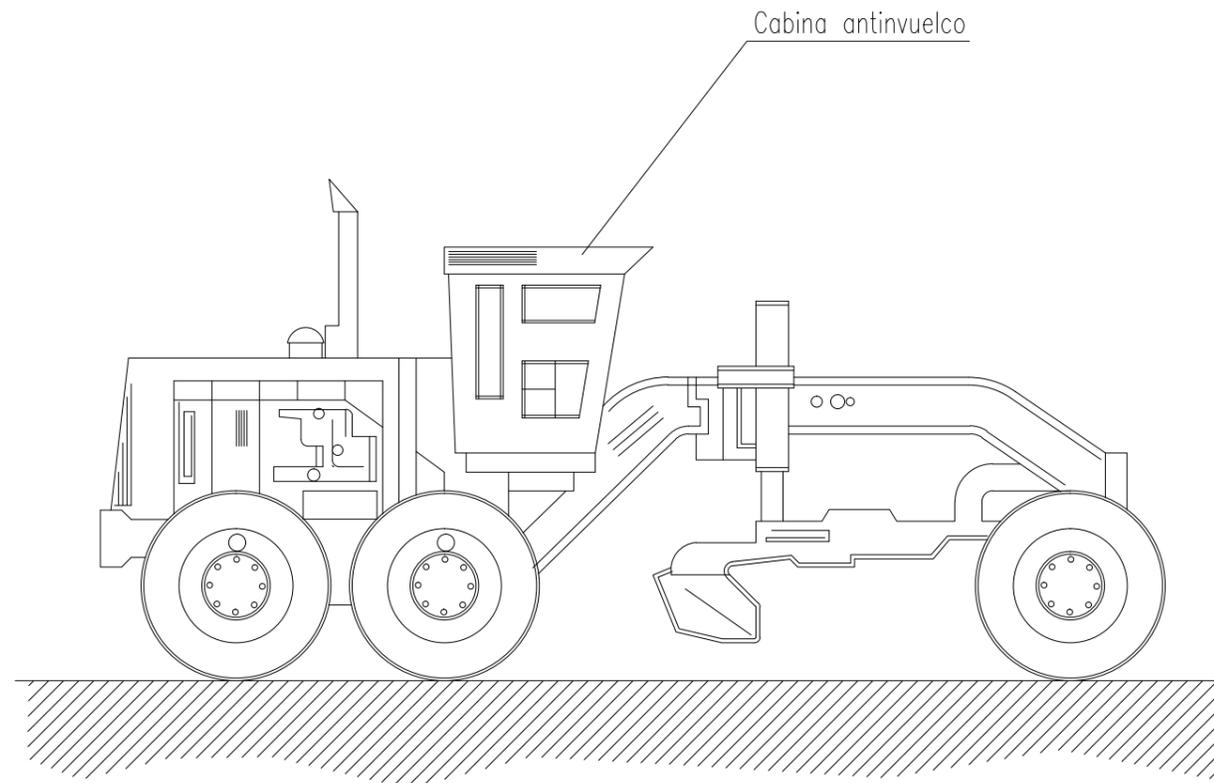
## SEÑALES DE OBLIGACION

## SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

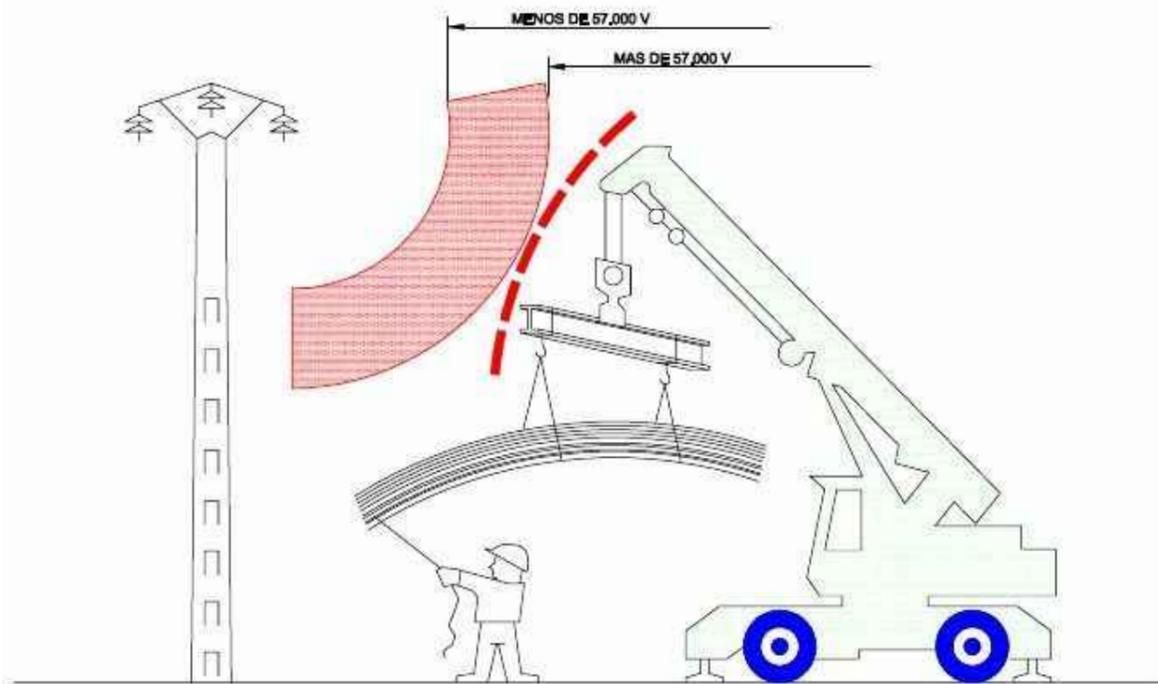
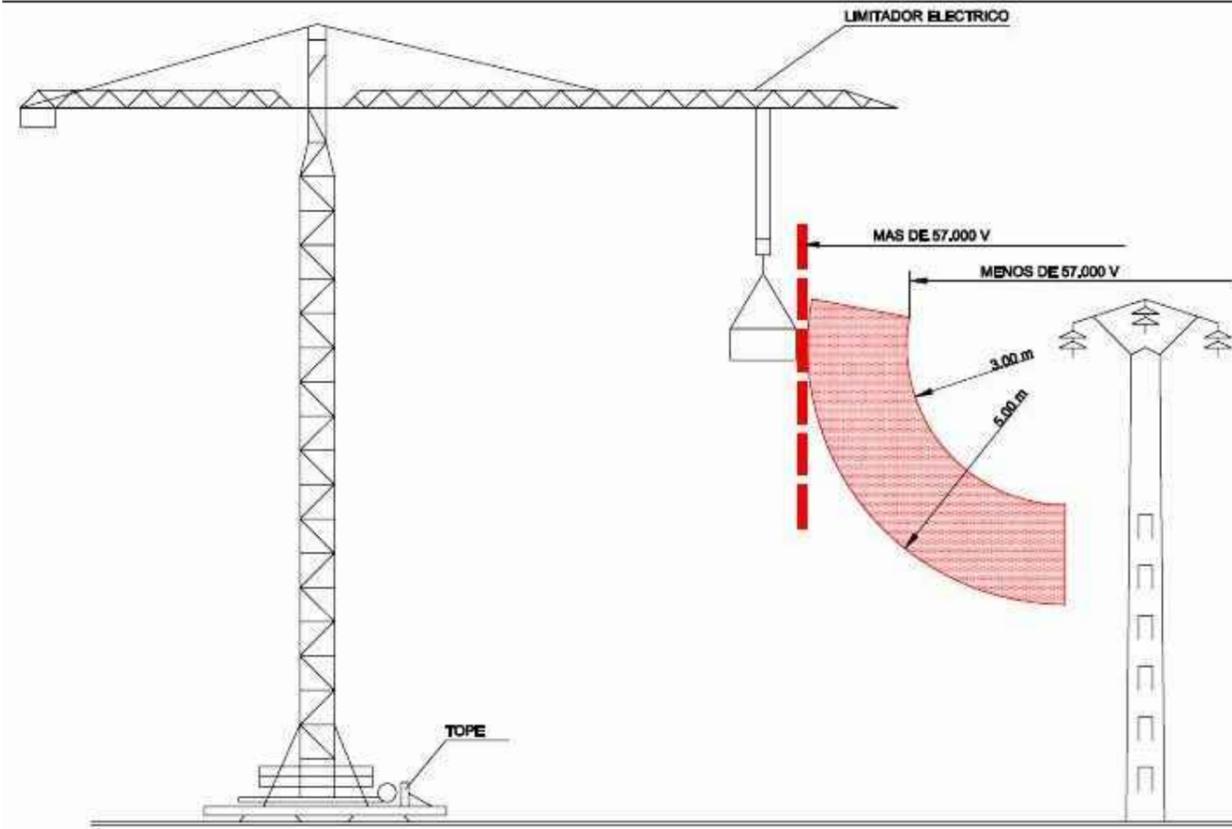
## SEÑALES DE PROHIBICION

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA  
(Motoniveladora)

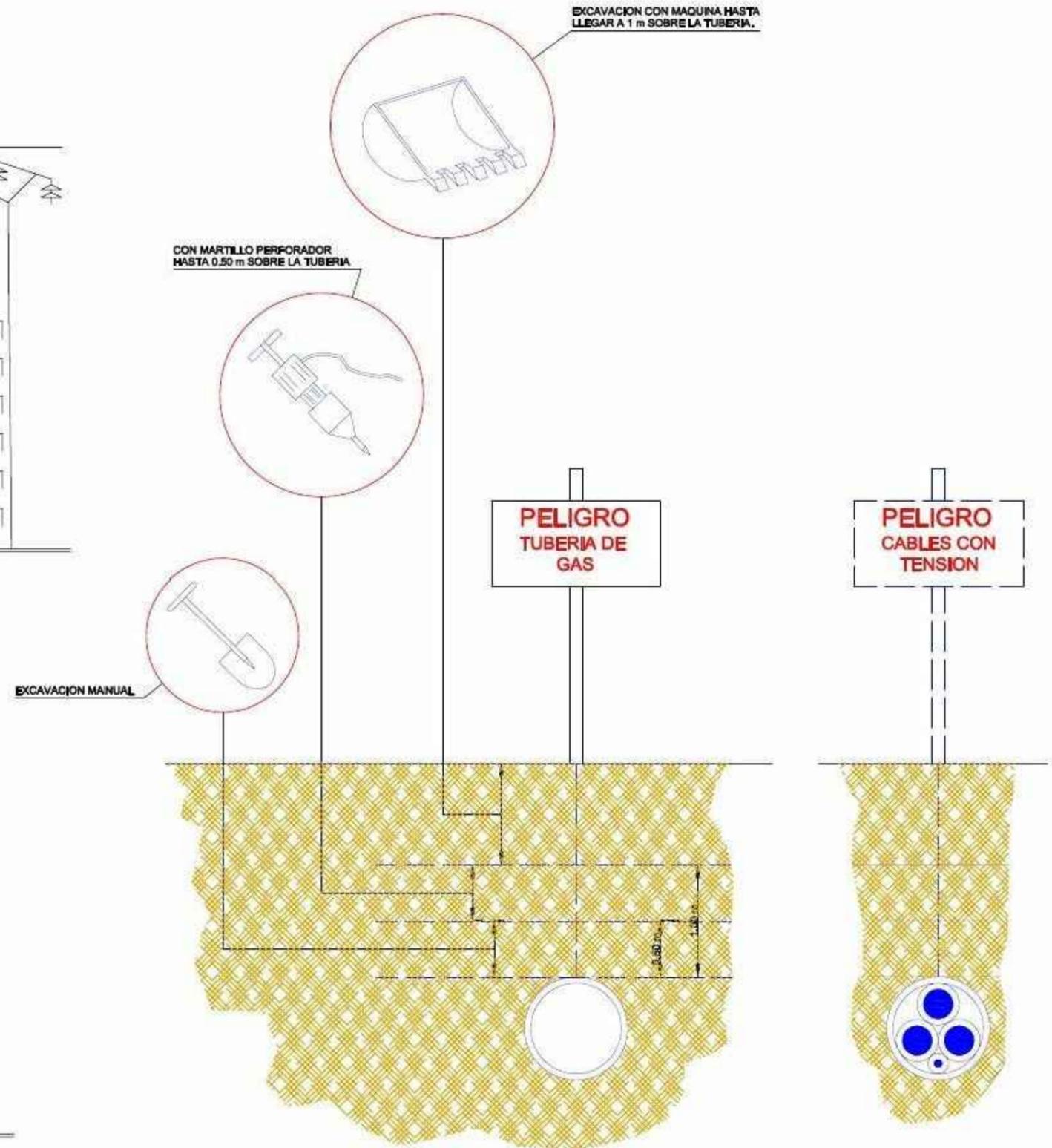


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

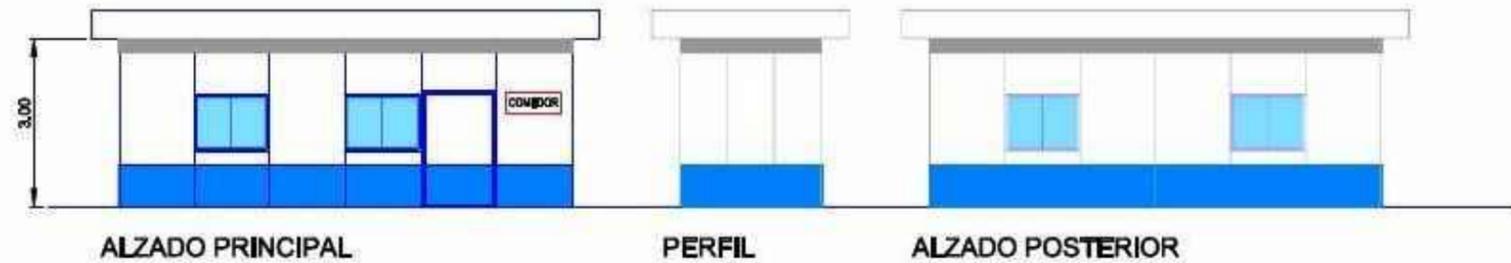
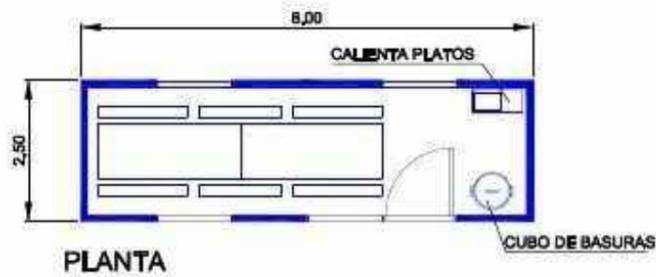
- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, 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.
- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.



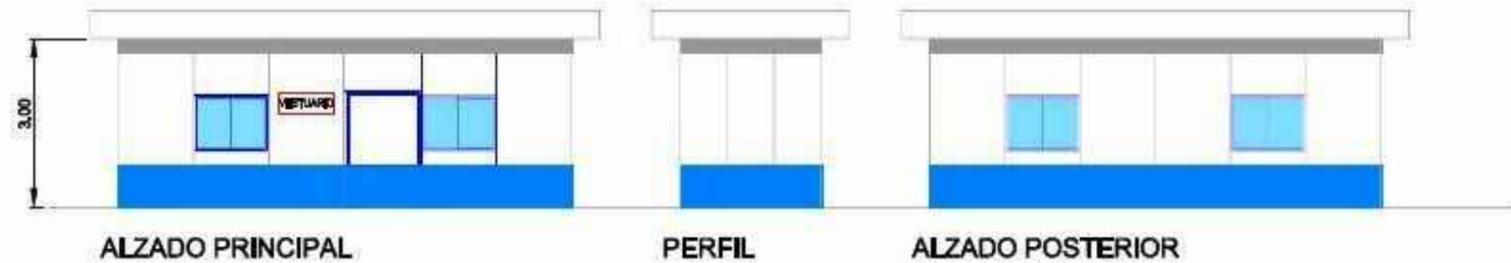
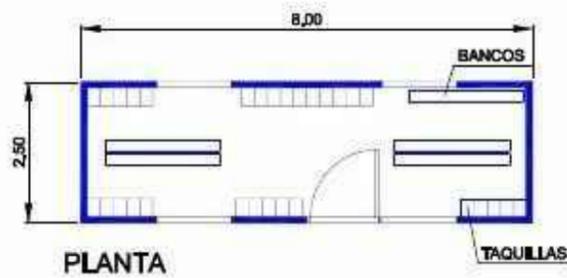
**INTERFERENCIA DE GRUA CON LINEA ELECTRICA DE A.T.**



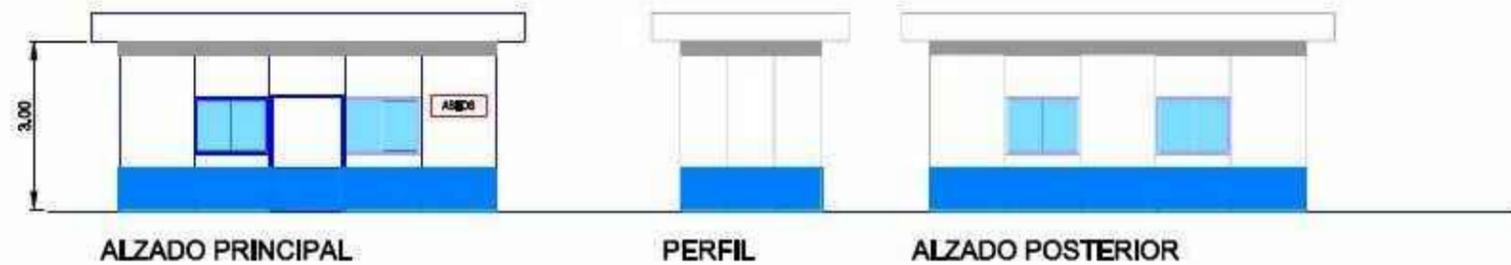
**DISTANCIA DE SEGURIDAD EN EXCAVACION DE SERVICIOS**



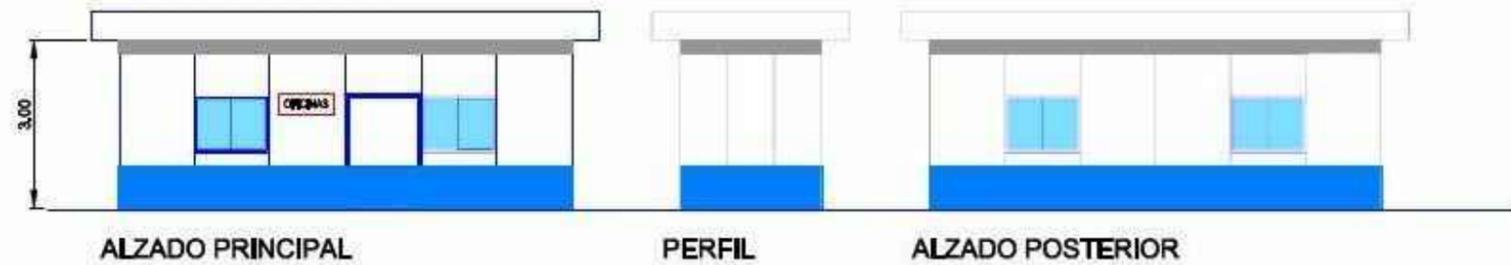
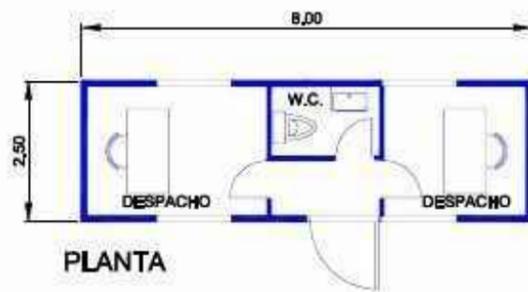
**COMEDOR  
SIN ESCALA**



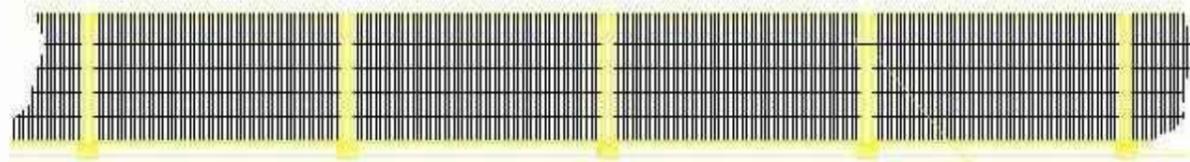
**VESTUARIO  
SIN ESCALA**



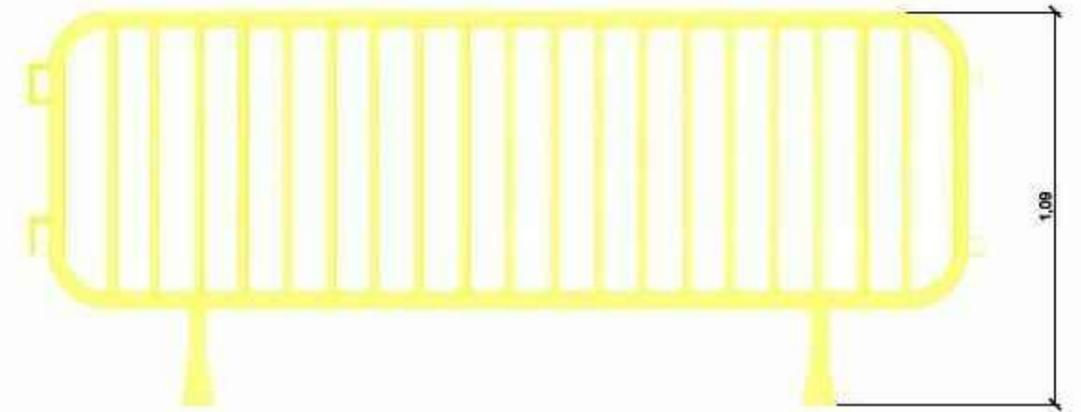
**ASEOS  
SIN ESCALA**



**OFICINAS  
SIN ESCALA**



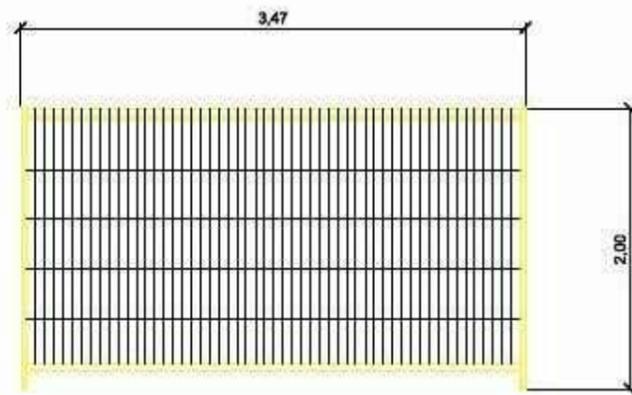
ALZADO



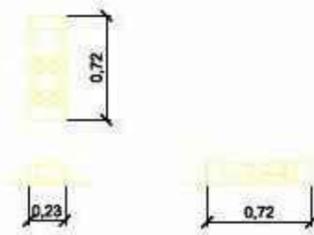
1.08



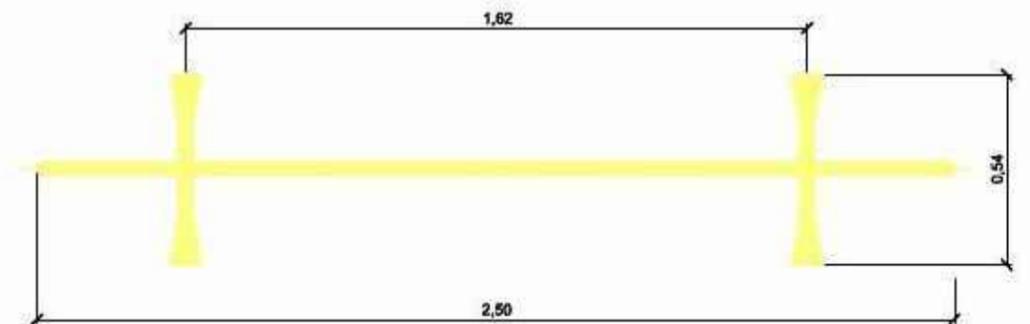
DETALLE DE FIJACION ENTRE VALLAS



UNIDAD DE VALLA

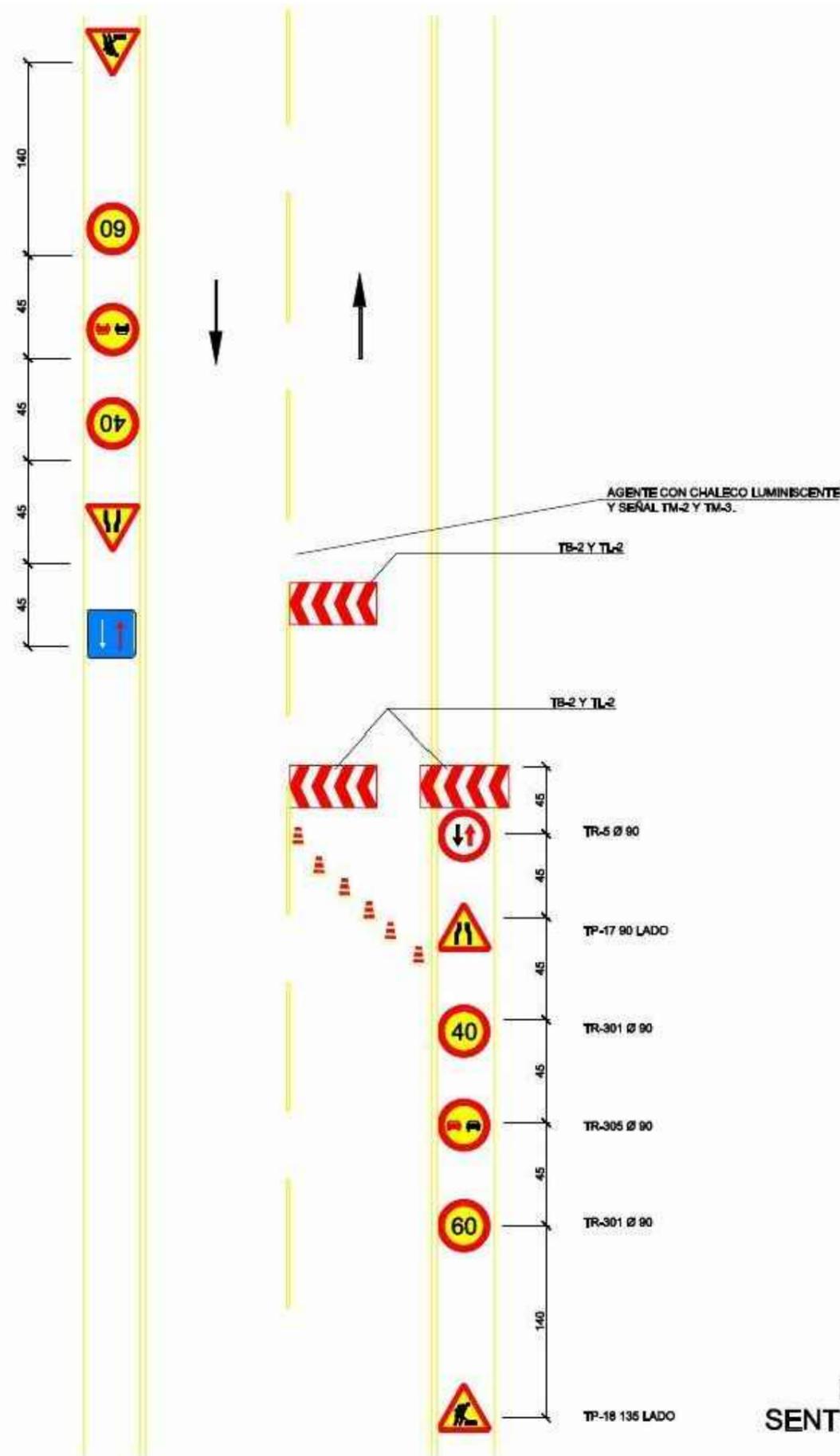


BASE DE VALLA



VALLA DE CIERRE PEATONAL

VALLA DE CIERRE TRASLADABLE



**DESVIO DE TRAFICO  
SENTIDO UNICO ALTERNATIVO**



**DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES  
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PLIEGO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA.....</b>	<b>3</b>
2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS .....	3
2.2. DELEGADO PREVENCIÓN – COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD .....	4
2.3. RÉGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE .....	5
<b>3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA.....</b>	<b>8</b>
3.1. MATERIALES .....	8
3.2. BOTIQUÍN.....	10
3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	10
3.4. CUADRO DE CONTROL.....	11
3.5. ÍNDICES DE CONTROL .....	11
3.6. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS .....	11
<b>4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL.....</b>	<b>13</b>
4.1. NORMAS GENERALES .....	13
4.2. NORMATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES .....	17
4.3. NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE .....	18
4.4. NORMAS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL .....	18
4.5. REGLAMENTOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES.....	18
4.6. NORMATIVAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL .....	19
4.7. SEGUROS.....	19
<b>5. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA.....</b>	<b>20</b>

## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las normas legales y reglamentarias aplicables a las características de las obras y trabajos indicados en el objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

Las obras que se pretenden realizar quedan englobadas dentro de las de acondicionamiento e instalaciones y transformación, según se indica en el Anexo I del R.D. 1627/1997.

Así mismo, se definen las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las prestaciones técnicas de máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y, las tendencias a su conservación y utilización de forma que garanticen su eficacia en materia de Seguridad y Salud Laboral.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas)

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

### 2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS

Libro de incidencias de acuerdo con el art. 13 del R.D. 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. El libro de incidencias constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando no fuera

necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la Obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 2.2. DELEGADO PREVENCIÓN – COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Prevención de riesgos Laborales, que entró en vigor el 11-02-1995, art. 35, se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el art. 36 de la mencionada ley.

Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.

Comité de Seguridad y Salud: Es el órgano paritario (Empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores:

- Se reunirá trimestralmente.
- Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.
- Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

## 2.3. RÉGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE

### **Promotor**

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

### **Contratista**

El contratista o Constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan es, por ello, el documento operativo y que se aplicará según el R.D. 1627/97 en la ejecución de esta obra, cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

La empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van a emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de la Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud. La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por sui parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

### **Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución**

La Dirección Facultativa o el Coordinador de seguridad y salud considerarán el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social, o en su defecto, fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

## **Trabajadores**

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - a. Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de

- transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- b. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
  - c. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - d. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, ya los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
  - e. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
  - f. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrán la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el art. 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus reglamentos de Régimen interno.

## 3. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA

### 3.1. MATERIALES

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

#### **Condiciones de los Medios de Protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjeran un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón de fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

#### **Equipos de Protección Individual**

El equipo de protección individual, de acuerdo con el art. 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### **Protecciones colectivas**

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda la obra (señalización, instalación eléctrica, extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, vallas, etc.

- Vallas de protección
- Marquesinas de seguridad
- Mallas tupidas en andamios
- Barandillas
- Escaleras de mano
- Plataformas
- Redes
- Pórticos limitadores de gálibo
- Señales
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra
- Extintores

Condiciones de empleo y conservación de maquinarias.

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Condiciones de empleo y conservación de útiles y herramientas.

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

### 3.2. BOTIQUÍN

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

### 3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del R.D. 486/97.

Se dispondrá de personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

#### **Control de la efectividad de la Prevención**

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá de contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

### 3.4. CUADRO DE CONTROL

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una “x” a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total del concepto examinado.

### 3.5. ÍNDICES DE CONTROL

En la obra se elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1. Índice de incidencia
2. Índice de frecuencia
3. Índice de gravedad
4. Duración media de incapacidades

### 3.6. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los parte de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

1. Partes de accidentes y deficiencias: contarán, al menos, con los siguientes datos:
  - Identificación de la obra
  - Día, mes y año en que se ha producido el accidente
  - Hora de producción del accidente
  - Nombre del accidentado
  - Categoría personal u oficio del accidentado
  - Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente

- Causas del accidente
  - Importante del accidente
  - Posible especificación sobre fallos humanos
  - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra, etc.)
  - Lugar de traslado para hospitalización
  - Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos)
  - Informe que contenga explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente y órdenes inmediatas para ejecutar
2. Parte de deficiencias: que deberá contar con los datos siguientes:
- Identificación de la obra
  - Fecha en que se ha producido la observación
  - Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación
  - Informe sobre la deficiencia observada
  - Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

## 4. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL

### 4.1. NORMAS GENERALES

A) Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 (B.O.E. 10-11-95)

En la normativa básica sobre prevención de riesgos en el trabajo en base al desarrollo de la correspondiente directiva, los principios de la Constitución y el Estatuto de los Trabajadores.

Contiene, operativamente, la base para:

- Servicios de prevención de las empresas.
- Consulta y participación de los trabajadores.
- Responsabilidades y sanciones.

B) R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

C) R.D. 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los centros de trabajo.

D) R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Los artículos anulados (Comités de Seguridad, Vigilantes de Seguridad y otras obligaciones de los participaciones en obra) quedan sustituidos por la Ley de riesgos laborales 31/1995 (Delegados de Prevención, Art. 35)

En cuanto a disposiciones de tipo técnico, las relacionadas con los capítulos de la obra indicados en la Memoria de este Estudio de Seguridad son las siguientes:

-Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (DO: 26/08/92)

Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

-RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)

Disposiciones mínimas de Seguridad en las obras de construcción Deroga el RD. 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de estudio de seguridad e higiene en proyectos de edificaciones y obras públicas.

-Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95). Prevención de Riesgos Laborales. Desarrollo de la ley a través de las siguientes disposiciones:

1. RD. 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97)

Reglamento de los servicios de prevención

2. RD. 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/4/97)

Disposiciones mínimas de seguridad en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.

3. RD. 486/97 de 14 abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En el capítulo 1 se excluyen las obras de construcción.

Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)

4. RD. 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

5. RD. 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

6. RD. 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

7. RD. 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.

8. RD. 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97)

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo ( O. 09/03/1971)

-O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la construcción. Modificaciones:

O. de 10 de septiembre de 1953 (BOE: 22/12/53)

O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)

Art. 100 a 105 derogados por O. de 20 de enero de 1956.

-O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40)

Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

-O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)  
Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Corrección de errores: BOE: 17/10/70

-O. de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86) Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Corrección de errores: BOE: 31/10/86

- O. de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87) Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

-O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

-O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/81)

Reglamentación de aparatos elevadores para obras

Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

-O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88)

Introducción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras.

Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

-O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84)

Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

-RD. 1435/92 de 27 de noviembre de 1992 (BOE: 11/12/92), reformado por RD. 56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95)

Disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

-RD. 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86)

Reglamento de seguridad en las máquinas.

- O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87)

Normas Complementarias de Reglamento sobre seguridad de los trabajadores con riesgo de amianto.

- RD. 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Corrección de errores: BOE: 06/04/71

Modificación: BOE: 02/11/89

Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997

-Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

1.- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74: N.R. MT-1: Cascos no metálicos

2.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos

3.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores

Modificación: BOE: 24/10/7

4.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad

5.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

Modificación: BOE: 27/10/75

6.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras.

Modificaciones: BOE: 28/10/75.

7.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.

Modificaciones: BOE: 29/10/75

.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Filtros mecánicos.

Modificación: BOE: 30/10/75

9.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Mascarillas autofiltrantes

Modificación: BOE: 31/10/75

10.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoniaco

Modificación: BOE: 01/11/75

-Normativa de ámbito local (Ordenanzas municipales)

## 4.2. NORMATIVAS RELATIVAS A LA ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, de 1995 (BOE: 10/11/95)

#### 4.3. NORMAS RELATIVAS A LA ORDENACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

Reglamento de los Servicios de Prevención, RD. 39/1997. (BOE: 31/07/97)

#### 4.4. NORMAS DE LA ADMINISTRACIÓN LOCAL

Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997

#### 4.5. REGLAMENTOS TÉCNICOS DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES

- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cia. Suministradora de Energía Eléctrica (Endesa Distribución Eléctrica, S.L.)
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que en cada caso sean de obligado cumplimiento.
- Normas particulares de los diferentes estamentos de Industria que en cada zona sean de obligado cumplimiento.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. R. D. 842/2002 de 2 de agosto.
- Instrucción de 14/10/2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre Previsión de Carga eléctricas y coeficientes de simultaneidad.

#### 4.6. NORMATIVAS DERIVADAS DEL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL

Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

#### 4.7. SEGUROS

Deberá contarse con Seguros de responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

## 5. PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA

### NORMAS DE CERTIFICACIÓN

Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la coordinación de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor.

El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica anteriormente.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la coordinación de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

Sevilla, febrero de 2.018

**Firmado digitalmente:** Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo

Colegiado número 2.261

COIAA



**DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO  
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

- ✓ Mediciones.
  - ✓ Cuadro de precios nº 1.
  - ✓ Cuadro de precios nº 2.
  - ✓ Presupuestos parciales.
  - ✓ Resumen del presupuesto
-



# MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>SUBCAPÍTULO SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
900.406	UD BOLSA PORTAHERRAMIENTAS BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	6				6,000	6,00
900.001	UD CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E. CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	6				6,000	6,00
900.031	UD CHALECO REFLECTANTE Y LUMINOSO CHALECO REFLECTANTE Y LUMINISCENTE.	6				6,000	6,00
900.014	UD GAFA PANORAMICA ANTIPOLVO GAFA PANORAMICA ANTIPOLVO	6				6,000	6,00
900.020	UD MASCARILLA ANTIFILTRANTE MASCARILLA ANTIFILTRANTE CELULOSA.	6				6,000	6,00
900.018	UD MASCARILLA ANTIPOLVO MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	6				6,000	6,00
900.009	UD MONO DE TRABAJO MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASE-ROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	6				6,000	6,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.019	<b>UD PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS</b> PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS DE FILTROS PARA MASCARILLAS.	1				1,000	1,00
900.006	<b>UD PAR DE BOTAS DE AGUA</b> PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD, FABRICADAS EN CLORURO DE POLIVINILO, O GOMA DE MEDIA CAÑA, CON TALÓN Y EMPEINE REFORZADOS, DOTADAS DE PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA, FORRADAS CON LONA, Y CON SUELA DENTADA CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS, MARCA CE.	6				6,000	6,00
900.010	<b>UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.	6				6,000	6,00
900.003	<b>UD PAR DE GUANTES DE USO GENERAL</b> PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL	6				6,000	6,00
900.021	<b>UD PROTECTORES AUDITIVOS</b> PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.	6				6,000	6,00
900.012	<b>UD TRAJE IMPERMEABLE, AMARILLO</b> TRAJE IMPERMEABLE, AMARILLO.	6				6,000	6,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
900.053	UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE EN PUNTOS DE CORTE DE TRAFICO.	4	1,000			4,000	
							4,00
900.047	UD CARTEL DE ADVERTENCIA. CARTEL DE ADVERTENCIA.	2				2,000	
							2,00
900.097	UD CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.	2				2,000	
							2,00
900.062	UD EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	1				1,000	
							1,00
900.060	UD EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE 12 Kg EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE 12 KG.	1				1,000	
							1,00
900.043	UD PALETA DE SEÑALIZACION PALETA DE SEÑALIZACION.	2	1,000			2,000	
							2,00
900.039	UD PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1 PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	2				2,000	
							2,00
900.036	UD SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18 SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	2				2,000	
							2,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.037	UD SEÑAL DE REGLAMENTACION SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METALICO.	2				2,000	2,00
900.038	UD SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	2				2,000	2,00
900.058	UD SEÑAL MOVIL DE APROXIMACIÓN SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA.	2				2,000	2,00
900.048	UD SEÑAL PORTATIL REGULACION SEÑAL PORTATIL REGULACION TRAFICO.	2				2,000	2,00
<b>SUBCAPÍTULO SYS03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>							
900.100	MESALQUILER DE CASETA PARA ASEOS ALQUILER DE CASETA PARA ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS, (90 PERSONAS)	2				2,000	2,00
900.103	UD TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA.	6				6,000	6,00
900.104	UD MESA DE COMEDOR. MESA DE COMEDOR PARA 10 OPERARIOS.	1				1,000	1,00
900.105	UD BANCO DE COMEDOR. BANCO CORRIDO DE COMEDOR PARA 5 OPERARIOS.	1	2,000			2,000	2,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.106	UD BANCO PARA VESTUARIOS. BANCO PARA VESTUARIOS.	1	2,000			2,000	2,00
900.107	UD CALIENTA COMIDAS PARA 15 CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS.	1				1,000	1,00
900.108	UD CALENTADOR PARA AGUA DE 50 L. CALENTADOR PARA AGUA DE 50 L.	1				1,000	1,00
900.109	UD APARATOS DE CALEFACCION APARATOS DE CALEFACCION ELECTRICA DE 1.000 W. PARA VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS.	1				1,000	1,00
900.110	UD ESPEJO. ESPEJO.	1				1,000	1,00
900.111	UD PILA LAVAVAJILLAS. PILA LAVAVAJILLAS.	1				1,000	1,00
900.112	UD ACOMETIDA DE AGUA Y ELECTRICIDAD ACOMETIDA DE AGUA Y ELECTRICIDAD, PARA ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDORES.	1				1,000	1,00
900.190	UD RED SANITARIA DE DESAGÜES RED SANITARIA DE DESAGÜES, DESDE INSTALACIONES DE ASEOS, HASTA RED DE ALCANTARILLADO, O FOSA, COMPLETAMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	1				1,000	1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
900.113	UD RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS EN COMEDORES.	2				2,000	2,00
900.114	H. PERSONAL PARA LIMPIEZA DE INSTALACIONES PERSONAL PARA LIMPIEZA DE ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS.	6				6,000	6,00
<b>SUBCAPÍTULO SYS04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>							
900.200	UD BOTIQUIN PORTATIL. BOTIQUIN PORTATIL.	1				1,000	1,00
900.201	UD REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LA OBRA.	1				1,000	1,00
900.202	UD RECONOCIMIENTO MEDICO RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.	6				6,000	6,00
900.203	UD CAMILLA PLEGABLE. CAMILLA PLEGABLE.	1				1,000	1,00



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO SYS05 SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA</b>							
900.300	MESTECNICO DE SEGURIDAD. TECNICO DE SEGURIDAD.	3,5				3,500	
							3,50
900.301	UD REUNION TRIMESTRAL DEL COMITÉ REUNION TRIMESTRAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	1				1,000	
							1,00
900.302	H. FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, IMPARTIDA A VIGILANTES DE SEGURIDAD Y OPERARIOS.	6				6,000	
							6,00



# CUADRO DE PRECIOS Nº 1

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	900.001	UD	CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,72
0002	900.003	UD	PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL	UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	1,40
0003	900.006	UD	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD, FABRICADAS EN CLORURO DE POLIVINILO, O GOMA DE MEDIA CAÑA, CON TALÓN Y EMPEINE REFORZADOS, DOTADAS DE PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA, FORRADAS CON LONA, Y CON SUELA DENTADA CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS, MARCA CE.	OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,87
0004	900.009	UD	MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASEROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	7,25
0005	900.010	UD	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.	SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	6,08
0006	900.012	UD	TRAJE IMPERMEABLE, AMARILLO.	CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	5,32
0007	900.014	UD	Gafa PANORAMICA ANTIPOLVO	UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	1,28
0008	900.018	UD	MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,65

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0009	900.019	UD	PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS DE FILTROS PARA MASCARILLAS.	SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,87
0010	900.020	UD	MASCARILLA ANTIFILTRANTE CELULOSA.	CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,54
0011	900.021	UD	PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.	CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	4,14
0012	900.031	UD	CHALECO REFLECTANTE Y LUMINISCENTE.	CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	4,26
0013	900.036	UD	SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METÁLICO.	CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	43,99
0014	900.037	UD	SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METÁLICO.	TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	37,97
0015	900.038	UD	SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,73
0016	900.039	UD	PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	52,31
0017	900.043	UD	PALETA DE SEÑALIZACION.	SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,57

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	900.047	UD	CARTEL DE ADVERTENCIA.	SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	60,34
0019	900.048	UD	SEÑAL PORTATIL REGULACION TRAFICO.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	59,02
0020	900.053	UD	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE EN PUNTOS DE CORTE DE TRAFICO.	OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,77
0021	900.058	UD	SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA.	NOVENTA EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	90,62
0022	900.060	UD	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE 12 KG.	VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,37
0023	900.062	UD	EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	31,50
0024	900.097	UD	CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.	CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	45,88
0025	900.100	MES	ALQUILER DE CASETA PARA ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS, (90 PERSONAS)	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	340,47
0026	900.103	UD	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA.	DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16,95

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	900.104	UD	MESA DE COMEDOR PARA 10 OPERARIOS.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	59,68
0028	900.105	UD	BANCO CORRIDO DE COMEDOR PARA 5 OPERARIOS.	DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	19,21
0029	900.106	UD	BANCO PARA VESTUARIOS.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	16,56
0030	900.107	UD	CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS.	SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	76,96
0031	900.108	UD	CALENTADOR PARA AGUA DE 50 L.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	55,56
0032	900.109	UD	APARATOS DE CALEFACCION ELECTRICA DE 1.000 W. PARA VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS.	VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,58
0033	900.110	UD	ESPEJO.	DOCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,57
0034	900.111	UD	PILA LAVAVAJILLAS.	TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	34,26
0035	900.112	UD	ACOMETIDA DE AGUA Y ELECTRICIDAD, PARA ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDORES.	TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	335,31

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	900.113	UD	RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS EN COMEDORES.	CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	5,90
0037	900.114	H.	PERSONAL PARA LIMPIEZA DE ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS.	TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,86
0038	900.190	UD	RED SANITARIA DE DESAGÜES, DESDE INSTALACIONES DE ASEOS, HASTA RED DE ALCANTARILLADO, O FOSA, COMPLETAMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	DOSCIENTOS CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	205,73
0039	900.200	UD	BOTIQUIN PORTATIL.	TREINTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	33,17
0040	900.201	UD	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LA OBRA.	CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	45,37
0041	900.202	UD	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	19,43
0042	900.203	UD	CAMILLA PLEGABLE.	TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	37,39
0043	900.300	MES	TECNICO DE SEGURIDAD.	DOCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	12,74
0044	900.301	UD	REUNION TRIMESTRAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	CINCUESTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	51,73

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0045	900.302	H.	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, IMPARTIDA A VIGILANTES DE SEGURIDAD Y OPERARIOS.	TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,84
0046	900.406	UD	BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	2,64

Sevilla, a Febrero de 2.018

Fdo.: Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo

Colegiado número 2.261

COIAA



**CUADRO DE PRECIOS Nº 2**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	900.001	UD	CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	
			Resto de obra y materiales.....	0,72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,72</b>
0002	900.003	UD	PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL	
			Resto de obra y materiales.....	1,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,40</b>
0003	900.006	UD	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD, FABRICADAS EN CLORURO DE POLIVINILO, O GOMA DE MEDIA CAÑA, CON TALÓN Y EMPEINE REFORZADOS, DOTADAS DE PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA, FORRADAS CON LONA, Y CON SUELA DENTADA CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS, MARCA CE.	
			Resto de obra y materiales.....	8,87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,87</b>
0004	900.009	UD	MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASEROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	
			Resto de obra y materiales.....	7,25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,25</b>
0005	900.010	UD	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.	
			Resto de obra y materiales.....	6,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,08</b>
0006	900.012	UD	TRAJE IMPERMEABLE, AMARILLO.	
			Resto de obra y materiales.....	5,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,32</b>
0007	900.014	UD	Gafa PANORAMICA ANTIPOLVO	
			Resto de obra y materiales.....	1,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,28</b>



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0008	900.018	UD	MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	
			Resto de obra y materiales.....	3,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,65</b>
0009	900.019	UD	PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS DE FILTROS PARA MASCARILLAS.	
			Resto de obra y materiales.....	7,87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,87</b>
0010	900.020	UD	MASCARILLA ANTIFILTRANTE CELULOSA.	
			Resto de obra y materiales.....	0,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,54</b>
0011	900.021	UD	PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.	
			Resto de obra y materiales.....	4,14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,14</b>
0012	900.031	UD	CHALECO REFLECTANTE Y LUMINISCENTE.	
			Resto de obra y materiales.....	4,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,26</b>
0013	900.036	UD	SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	
			Mano de obra.....	13,89
			Maquinaria.....	0,24
			Resto de obra y materiales.....	29,86
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,99</b>
0014	900.037	UD	SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METALICO.	
			Mano de obra.....	13,87
			Maquinaria.....	0,24
			Resto de obra y materiales.....	23,86
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,97</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0015	900.038	UD	SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	
			Resto de obra y materiales.....	22,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,73</b>
0016	900.039	UD	PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	
			Mano de obra.....	22,03
			Maquinaria.....	0,40
			Resto de obra y materiales.....	29,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>52,31</b>
0017	900.043	UD	PALETA DE SEÑALIZACION.	
			Resto de obra y materiales.....	7,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,57</b>
0018	900.047	UD	CARTEL DE ADVERTENCIA.	
			Mano de obra.....	21,62
			Maquinaria.....	0,40
			Resto de obra y materiales.....	38,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>60,34</b>
0019	900.048	UD	SEÑAL PORTATIL REGULACION TRAFICO.	
			Resto de obra y materiales.....	59,02
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59,02</b>
0020	900.053	UD	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE EN PUNTOS DE CORTE DE TRAFICO.	
			Mano de obra.....	0,03
			Resto de obra y materiales.....	8,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,77</b>
0021	900.058	UD	SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA.	
			Resto de obra y materiales.....	90,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>90,62</b>



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0022	900.060	UD	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE 12 KG.	
			Mano de obra.....	0,01
			Resto de obra y materiales.....	22,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,37</b>
0023	900.062	UD	EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.	
			Resto de obra y materiales.....	31,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31,50</b>
0024	900.097	UD	CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTE- RIOR.	
			Resto de obra y materiales.....	45,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,88</b>
0025	900.100	MES	ALQUILER DE CASETA PARA ASEOS, COMEDORES Y VES- TUARIOS, (90 PERSONAS)	
			Resto de obra y materiales.....	340,47
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>340,47</b>
0026	900.103	UD	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA.	
			Resto de obra y materiales.....	16,95
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,95</b>
0027	900.104	UD	MESA DE COMEDOR PARA 10 OPERARIOS.	
			Resto de obra y materiales.....	59,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59,68</b>
0028	900.105	UD	BANCO CORRIDO DE COMEDOR PARA 5 OPERARIOS.	
			Resto de obra y materiales.....	19,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,21</b>
0029	900.106	UD	BANCO PARA VESTUARIOS.	
			Resto de obra y materiales.....	16,56
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,56</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0030	900.107	UD	CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS.	
			Mano de obra.....	1,11
			Resto de obra y materiales.....	75,85
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>76,96</b>
0031	900.108	UD	CALENTADOR PARA AGUA DE 50 L.	
			Mano de obra.....	22,57
			Resto de obra y materiales.....	32,99
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>55,56</b>
0032	900.109	UD	APARATOS DE CALEFACCION ELECTRICA DE 1.000 W. PARA VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS.	
			Mano de obra.....	0,69
			Resto de obra y materiales.....	21,89
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,58</b>
0033	900.110	UD	ESPEJO.	
			Mano de obra.....	0,42
			Resto de obra y materiales.....	12,15
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,57</b>
0034	900.111	UD	PILA LAVAVAJILLAS.	
			Mano de obra.....	5,64
			Resto de obra y materiales.....	28,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>34,26</b>
0035	900.112	UD	ACOMETIDA DE AGUA Y ELECTRICIDAD, PARA ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDORES.	
			Mano de obra.....	71,95
			Resto de obra y materiales.....	263,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>335,31</b>
0036	900.113	UD	RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS EN COMEDORES.	
			Resto de obra y materiales.....	5,90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,90</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0037	900.114	H. PERSONAL PARA LIMPIEZA DE ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS.	
		Mano de obra.....	13,86
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,86</b>
0038	900.190	UD RED SANITARIA DE DESAGÜES, DESDE INSTALACIONES DE ASEOS, HASTA RED DE ALCANTARILLADO, O FOSA, COMPLETAMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	
		Resto de obra y materiales.....	205,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>205,73</b>
0039	900.200	UD BOTIQUIN PORTATIL.	
		Resto de obra y materiales.....	33,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,17</b>
0040	900.201	UD REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LA OBRA.	
		Mano de obra.....	13,86
		Resto de obra y materiales.....	31,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,37</b>
0041	900.202	UD RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.	
		Resto de obra y materiales.....	19,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,43</b>
0042	900.203	UD CAMILLA PLEGABLE.	
		Resto de obra y materiales.....	37,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,39</b>
0043	900.300	MES TECNICO DE SEGURIDAD.	
		Mano de obra.....	12,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,74</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0044	900.301	UD REUNION TRIMESTRAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	
		Resto de obra y materiales.....	51,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51,73</b>
0045	900.302	H. FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, IMPARTIDA A VIGILANTES DE SEGURIDAD Y OPERARIOS.	
		Resto de obra y materiales.....	3,84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,84</b>
0046	900.406	UD BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	
		Resto de obra y materiales.....	2,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,64</b>

Sevilla, a Febrero de 2.018

Fdo.: Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo

Colegiado número 2.261

COIAA



**PRESUPUESTOS PARCIALES  
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
900.406	UD BOLSA PORTAHERRAMIENTAS BOLSA PORTAHERRAMIENTAS	6,00	2,64	15,84
900.001	UD CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E. CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO C.E.	6,00	0,72	4,32
900.031	UD CHALECO REFLECTANTE Y LUMINOSO CHALECO REFLECTANTE Y LUMINISCENTE.	6,00	4,26	25,56
900.014	UD GAFA PANORAMICA ANTIPOLVO GAFA PANORAMICA ANTIPOLVO	6,00	1,28	7,68
900.020	UD MASCARILLA ANTIFILTRANTE MASCARILLA ANTIFILTRANTE CELULOSA.	6,00	0,54	3,24
900.018	UD MASCARILLA ANTIPOLVO MASCARILLA ANTIPOLVO, DOS FILTROS.	6,00	3,65	21,90
900.009	UD MONO DE TRABAJO MONO DE TRABAJO, CON CIERRE DE DOBLE CREMALLERA FRONTAL, DOTADO DE SEIS BOLSILLOS, DOS A LA ALTURA DEL PECHO, DOS DELANTEROS, DOS TRASE-ROS EN EL PANTALÓN, TODOS ELLOS CERRADOS POR CREMALLERA, DOTADO DE ELÁSTICA LUMBAR.	6,00	7,25	43,50
900.019	UD PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS PAQUETE DE DIEZ REPUESTOS DE FILTROS PARA MASCARILLAS.	1,00	7,87	7,87
900.006	UD PAR DE BOTAS DE AGUA PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD, FABRICADAS EN CLORURO DE POLIVINILO, O GOMA DE MEDIA CAÑA, CON TALÓN Y EMPEINE REFORZADOS, DOTADAS DE PUNTERA Y PLANTILLA METÁLICA, FORRADAS CON LONA, Y CON SUELA DENTADA CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS, MARCA CE.			



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		6,00	8,87	53,22
900.010	<b>UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, CON PLANTILLA ANTICLAVOS, CERTIFICADO CE.			
		6,00	6,08	36,48
900.003	<b>UD PAR DE GUANTES DE USO GENERAL</b> PAR DE GUANTES DE CUERO, DE USO GENERAL			
		6,00	1,40	8,40
900.021	<b>UD PROTECTORES AUDITIVOS</b> PROTECTORES AUDITIVOS, CON ARNÉS A LA NUCA.			
		6,00	4,14	24,84
900.012	<b>UD TRAJE IMPERMEABLE, AMARILLO</b> TRAJE IMPERMEABLE, AMARILLO.			
		6,00	5,32	31,92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SYS01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>				<b>284,77</b>
<b>SUBCAPÍTULO SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
900.053	<b>UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE</b> BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE EN PUNTOS DE CORTE DE TRAFICO.			
		4,00	8,77	35,08
900.047	<b>UD CARTEL DE ADVERTENCIA.</b> CARTEL DE ADVERTENCIA.			
		2,00	60,34	120,68
900.097	<b>UD CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA</b> CONTROL DE ENTRADA A LA OBRA DESDE EL EXTERIOR.			
		2,00	45,88	91,76
900.062	<b>UD EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO</b> EXTINTOR DE DIÓXIDO DE CARBONO DE 12 KG.			
		1,00	31,50	31,50
900.060	<b>UD EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE 12 Kg</b> EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE 12 KG.			
		1,00	22,37	22,37

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
900.043	UD PALETA DE SEÑALIZACION PALETA DE SEÑALIZACION.	2,00	7,57	15,14
900.039	UD PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1 PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO B-1.	2,00	52,31	104,62
900.036	UD SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18 SEÑAL DE PELIGRO, TIPO TP-18, INCLUIDO SOPORTE METALICO.	2,00	43,99	87,98
900.037	UD SEÑAL DE REGLAMENTACION SEÑAL DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD TIPO TR, INCLUSO SOPORTE METALI- CO.	2,00	37,97	75,94
900.038	UD SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM SEÑAL MANUAL TIPO TM-2/TM-3.	2,00	22,73	45,46
900.058	UD SEÑAL MOVIL DE APROXIMACIÓN SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA.	2,00	90,62	181,24
900.048	UD SEÑAL PORTATIL REGULACION SEÑAL PORTATIL REGULACION TRAFICO.	2,00	59,02	118,04
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SYS02 PROTECCIONES COLECTIVAS...</b>				<b>929,81</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SYS03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
900.100	<b>MESALQUILER DE CASETA PARA ASEOS</b> ALQUILER DE CASETA PARA ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS, (90 PERSONAS)	2,00	340,47	680,94
900.103	<b>UD TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON CERRADURA.	6,00	16,95	101,70
900.104	<b>UD MESA DE COMEDOR.</b> MESA DE COMEDOR PARA 10 OPERARIOS.	1,00	59,68	59,68
900.105	<b>UD BANCO DE COMEDOR.</b> BANCO CORRIDO DE COMEDOR PARA 5 OPERARIOS.	2,00	19,21	38,42
900.106	<b>UD BANCO PARA VESTUARIOS.</b> BANCO PARA VESTUARIOS.	2,00	16,56	33,12
900.107	<b>UD CALIENTA COMIDAS PARA 15</b> CALIENTA COMIDAS PARA 15 SERVICIOS.	1,00	76,96	76,96
900.108	<b>UD CALENTADOR PARA AGUA DE 50 L.</b> CALENTADOR PARA AGUA DE 50 L.	1,00	55,56	55,56
900.109	<b>UD APARATOS DE CALEFACCION</b> APARATOS DE CALEFACCION ELECTRICA DE 1.000 W. PARA VESTUARIOS, COMEDORES Y SERVICIOS HIGIENICOS.	1,00	22,58	22,58
900.110	<b>UD ESPEJO.</b> ESPEJO.	1,00	12,57	12,57
900.111	<b>UD PILA LAVAVAJILLAS.</b> PILA LAVAVAJILLAS.	1,00	34,26	34,26

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
900.112	<b>UD ACOMETIDA DE AGUA Y ELECTRICIDAD</b> ACOMETIDA DE AGUA Y ELECTRICIDAD, PARA ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDORES.	1,00	335,31	335,31
900.190	<b>UD RED SANITARIA DE DESAGÜES</b> RED SANITARIA DE DESAGÜES, DESDE INSTALACIONES DE ASEOS, HASTA RED DE ALCANTARILLADO, O FOSA, COMPLETAMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	1,00	205,73	205,73
900.113	<b>UD RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS</b> RECIPIENTE PARA DESPERDICIOS EN COMEDORES.	2,00	5,90	11,80
900.114	<b>H. PERSONAL PARA LIMPIEZA DE INSTALACIONES</b> PERSONAL PARA LIMPIEZA DE ASEOS, COMEDORES Y VESTUARIOS.	6,00	13,86	83,16
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SYS03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>				<b>1.751,79</b>
<b>SUBCAPÍTULO SYS04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
900.200	<b>UD BOTIQUIN PORTATIL.</b> BOTIQUIN PORTATIL.	1,00	33,17	33,17
900.201	<b>UD REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO</b> REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	1,00	45,37	45,37
900.202	<b>UD RECONOCIMIENTO MEDICO</b> RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO.	6,00	19,43	116,58
900.203	<b>UD CAMILLA PLEGABLE.</b> CAMILLA PLEGABLE.	1,00	37,39	37,39
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SYS04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....</b>				<b>232,51</b>



PROYECTO DE MEJORA DE CAMINOS RURALES PERTENECIENTES A  
LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL SECTOR B-XII DEL BAJO GUADALQUIVIR.  
T.M. LEBRIJA (SEVILLA).



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SYS05 SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA</b>				
900.300	MESTECNICO DE SEGURIDAD. TECNICO DE SEGURIDAD.	3,50	12,74	44,59
900.301	UD REUNION TRIMESTRAL DEL COMITÉ REUNION TRIMESTRAL DEL COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	1,00	51,73	51,73
900.302	H. FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, IMPARTIDA A VIGILANTES DE SEGURIDAD Y OPERARIOS.	6,00	3,84	23,04
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SYS05 SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA.....</b>				<b>119,36</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>3.318,24</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>3.318,24</b>



# RESUMEN DE PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
SYS	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.318,24
-SYS01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	284,77
-SYS02	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	929,81
-SYS03	-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	1.751,79
-SYS04	-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	232,51
-SYS05	-SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE LA OBRA.....	119,36
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.318,24</b>
	14,00% Gastos generales.....	464,55
	6,00% Beneficio industrial.....	199,09
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>663,64</b>
	21,00% I.V.A.....	836,19
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>4.818,07</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>4.818,07</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Sevilla, a Febrero de 2018.

Fdo.: Francisco Hernandis Almodóvar



Ingeniero Agrónomo  
Colegiado Nº 2.261  
COIAA



**ANEJO 16:**  
**UBICACIÓN Y DISTANCIA DE LA OBRA A LA  
CANTERA**

## ÍNDICE

1. PROCEDENCIA DE MATERIALES .....	2
------------------------------------	---

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM de la Cantera Losada.....	2
Tabla 2. Tipo de material empleado.....	3

### LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización de la cantera.....	2
Imagen 2. Acceso a la Cantera Losada. ....	3

## 1. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Se ha realizado una recopilación de la información existente, tanto de la bibliográfica así como de datos de las canteras de la zona.

En este apartado se presenta el estudio de procedencia de materiales precisos para la ejecución de las obras proyectadas y los ensayos de laboratorio realizados con las muestras obtenidas de cada punto de estudio.

Los materiales necesarios para la construcción del firme, van a ser obtenidos de las canteras más próximas a la zona de actuación:

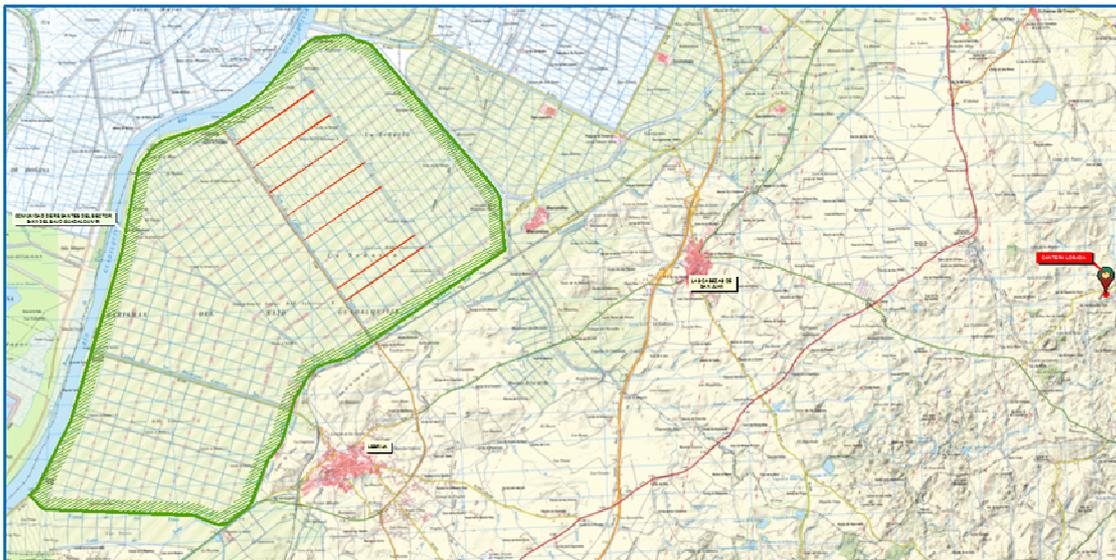
- Cantera Losada.

Esta cantera está situada en el término municipal de Las Cabezas de San Juan, a unos 20 km de distancia de la zona donde se proyectan las obras de mejora de los caminos. En la siguiente tabla se muestra las coordenadas UTM de dicha cantera:

**Tabla 1. Coordenadas UTM de la Cantera Losada.**

COORDENADAS UTM	
X	Y
252.701	4.095.337

**Imagen 1. Localización de la cantera.**



El acceso a dicha cantera se realiza a través de la carretera SE-445.

**Imagen 2. Acceso a la Cantera Losada.**



El volumen de material procedente de cantera que va a requerir las diferentes actuaciones que se proyectan llevar a cabo son:

**Tabla 2. Tipo de material empleado.**

TIPO DE MATERIAL	MEDICIÓN (m <sup>3</sup> )
Material granular seleccionado para firme (todo en uno)	22.878,00

Se han localizado y estudiado los materiales de la cantera citada.

La clasificación de los suelos se ha realizado según la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, O.C. 1/99.



**ANEJO 17:**  
**PLAN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PLAN DE MANTENIMIENTO .....	2

### APÉNDICE 1. FICHAS DE PLAN DE MANTENIMIENTO

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan las labores anuales para mantener y conservar el camino por parte de la Comunidad en los siguientes cinco años tras la recepción final de las obras. No son objeto de valoración ni de ejecución en este proyecto, pero sí su planificación, indicándose las fechas de actuación, tipo de actuación y frecuencia de las mismas.

Los caminos objeto del proyecto sufren sus mayores solicitaciones durante las campañas de recogida de la cosecha, por lo que será en estas fechas cuando se pueden presentar los mayores deterioros. Por otro lado en época de lluvia también se deberá presentar especial atención a los caminos, llevando a cabo las acciones que se presentan en el siguiente anejo.

El siguiente anejo es una planificación aproximada que puede variar en función de daños imprevistos que obliguen a variar el orden de los trabajos.

## 2. PLAN DE MANTENIMIENTO

Para el plan a llevar a cabo se han diseñado una serie de fichas que indican las acciones a llevar a cabo en función de las labores de mantenimiento que haya que llevar a cabo o de actuaciones puntuales.

Las actuaciones que se catalogarán serán las indicadas a continuación:

- Inspección visual del bombeo de la calzada que permita un desalojo rápido del agua de la superficie de rodamiento, así como de las posibles anomalías que pudieran aparecer, tanto en la plataforma, como en los taludes de esta o los drenajes transversales.
- Perfilado del camino
- Reposición de zahorra artificial
- Limpieza de obras de fábrica transversales
- Limpieza de cunetas
- Reparación de taludes
- Reposición de señales
- Reparación de hundimientos o blandones



A continuación se adjuntan las fichas de mantenimiento y posteriormente un calendario de actuaciones.



# APÉNDICE 1 FICHAS DE PLAN DE MANTENIMIENTO

RESUMEN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO, SEGÚN JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN			
Jerarquía de intervención	Elemento	Código	Actividades
	PLATAFORMA/MÁRGENES/DRENAJES/SEÑALIZACIÓN	MP00	Inspección visual
PRINCIPAL	PLATAFORMA	MP1	Perfilado del camino
	PLATAFORMA	MP2	Reposición de zahorra artificial
PUNTUAL Y MENOR	OBRAS DE DRENAJE	MP3	Limpieza de obras de fábrica transversales
		MP4	Limpieza de cunetas
	MÁRGENES CAMINOS	MP5	Reparación de taludes
	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	MP6	Reposición de señales verticales
EXCEPCIONAL	PLATAFORMA	MP7	Reparación de hundimientos o blandones

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: PLATAFORMA	
Código: MP00	Actividad: Inspección visual para revisión del estado de los caminos
<b>I. Descripción:</b> Esta actividad incluye la detección de cualquier desperfecto en los elementos que conforman el camino	
<b>II. Objeto:</b> Controlar el estado del camino y organizar los trabajos a llevar a cabo en los mismos	
<b>III. Materiales:</b> No aplicables	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b>	
<b>IV.2, Personal</b>	<b>IV. 5. Procedimiento</b>
Peón	1, Inspección visual de los elementos que conforman el camino (zahorra artificial, márgenes, señalización, drenajes y cunetas)
	2, Detección y parte de incidencias al supervisor (parte con incidencias o sin incidencias)
	3, Orden de inicio de los trabajos
	4
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	
<b>IV.4, Materiales</b>	
<b>IV.5, Condiciones de recepción</b>	<b>VI. Unidad de medida</b>
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Periodos de campaña 1 revisiones semanales / fuera de campaña 1 inspección mensual

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIODICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: PLATAFORMA	
Código: MP1	Actividad: Perfilado del camino
<b>I. Descripción:</b> Esta actividad incluye la conformación y compactación de la capa de zahorra artificial	
<b>II. Objeto:</b> Mejora de la superficie de rodadura para dejarla en condiciones óptimas de transitabilidad	
<b>III. Materiales:</b> No aplicables	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando la capa de zahorra artificial se encuentre suelta y empiece a perderse el espesor del material aportado o cuando la irregularidad de la superficie afecte a las condiciones de transitabilidad y seguridad	
<b>IV.2, Personal</b>	<b>IV. 5. Procedimiento</b>
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Operario de motoniveladora	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
Operario de compactador	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
Señalista	4, Limpieza y conformado de la capa de asiento de la zahorra artificial, con uso de motoniveladora
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	5, Compactación de la capa existente, riego de la zona
Motoniveladora	6, Limpieza de la zona
Rulo compactador	7, Registro fotográfico de trabajos
Cuba de riego	8, Retirada de señales a la terminación del trabajo
<b>IV.4, Materiales</b>	
Agua	
<b>IV.5, Condiciones de recepción</b>	<b>VI. Unidad de medida</b>
El supervisor verificará el estado de la capa de zahorra comprobando su correcta ejecución	Metro cuadrado (m2)
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Cuando la inspección visual lo requiera

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: PLATAFORMA	
Código: MP2	Actividad: Reposición de Zahorra Artificial
<b>I. Descripción:</b> Reposición de zahorra artificial, incluyendo raspado y compactado de la capa de asiento	
<b>II. Objeto:</b> Mejora de la superficie de rodadura para dejarla en condiciones óptimas de transitabilidad	
<b>III. Materiales:</b> Zahorra artificial. Según especificaciones técnicas del proyecto de reparación de caminos	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando se haya perdido más de la mitad del espesor y la irregularidad de la superficie afecte a las condiciones de transitabilidad y seguridad	
<b>IV.2, Personal</b>	<b>IV. 5. Procedimiento</b>
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Operario de motoniveladora	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
Operario de compactador	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
Operario camión basculante	4, Limpieza y conformado de la capa de asiento de la zahorra artificial, con uso de motoniveladora
Señalista	5, Riego de la zona de aportación de material
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	6, Aportación de material y extendido del mismo mediante medios mecánicos
Motoniveladora	7, Compactación de la capa existente, riego de la zona
Rulo compactador	8, Limpieza de la zona
Camión basculante	9, Registro fotográfico de trabajos
Cuba de riego	10, Retirada de señales a la terminación del trabajo
Pequeñas herramientas manuales	
<b>IV.4, Materiales</b>	
Zahorra Artificial	
Agua	
<b>IV.5, Condiciones de recepción</b>	<b>VI. Unidad de medida</b>
El supervisor verificará el estado de la capa de zahorra comprobando su correcta ejecución	Metro cuadrado (m2)
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Cuando la inspección visual lo requiera

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: OBRAS DE DRENAJE	
Código: MP3	Actividad: Limpieza de obras de fábrica transversales
<b>I. Descripción:</b> Limpieza tanto en la entrada como en la salida de las obras de fábrica y desatasco de las mismas	
<b>II. Objeto:</b> Mantener los drenajes con un funcionamiento eficiente	
<b>III. Materiales:</b>	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando se detecte un mal funcionamiento de las mismas	
IV.2, Personal	IV. 5. Procedimiento
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Operario de motoniveladora	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
Operario de compactador	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
Operario camión basculante	4, Limpieza de la entrada y la salida de las obras de fábrica
Señalista	5, Registro fotográfico de trabajos
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	6, Retirada de señales a la terminación del trabajo
Motoniveladora	
Rulo compactador	
Camión basculante	
Cuba de riego	
Pequeñas herramientas manuales	
<b>IV.4, Materiales</b>	
Zahorra Artificial	
Agua	
IV.5, Condiciones de recepción	VI. Unidad de medida
El supervisor verificará el estado de la capa de zahorra comprobando su correcta ejecución	Metro cuadrado (m2)
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Cuando la inspección visual lo requiera

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: CUNETAS	
Código: MP4	Actividad: Limpieza de cunetas
<b>I. Descripción:</b> Limpieza de cunetas longitudinales de depósitos y vegetación	
<b>II. Objeto:</b> Mantener el sistema de evacuación del agua en perfecto estado	
<b>III. Materiales:</b>	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada	
IV.2, Personal	IV. 5. Procedimiento
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Operario de retroexcavadora	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
Operario de camión basculante	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
	4, Limpieza y retirada de material
	5, Registro fotográfico de trabajos
IV.3. Equipos y herramientas	6, Retirada de señales a la terminación del trabajo
Retroexcavadora	
Camión basculante	
IV.4, Materiales	
No necesario	
IV.5, Condiciones de recepción	VI. Unidad de medida
El supervisor verificará la correcta limpieza de la cuneta y del final del tajo de trabajo	Metro lineal (ml)
	VII, Aprobación de trabajos terminados
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	VIII, Fecha de ejecución
	Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada, o en su defecto uan vez al año antes de las épocas de lluvia

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: MARGENES DEL CAMINO	
Código: MP5	Actividad: Reparación de taludes
<b>I. Descripción:</b> Reparación de taludes	
<b>II. Objeto:</b> Evitar desprendimientos que puedan afectar al firme	
<b>III. Materiales:</b>	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada	
<b>IV.2, Personal</b>	<b>IV. 5. Procedimiento</b>
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Operario de retroexcavadora	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
Operario de camión basculante	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
	4, Retirada del material desprendido y aportación de material (si fuera necesario)
	5, Registro fotográfico de trabajos
	6, Retirada de señales a la terminación del trabajo
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	
Retroexcavadora	
Camión basculante	
<b>IV.4, Materiales</b>	
Material de relleno suelo no seleccionado	
<b>IV.5, Condiciones de recepción</b>	<b>VI. Unidad de medida</b>
El supervisor verificará la correcta reparación del talud y la limpieza final del tajo de trabajo	Metro cuadrado (m2)
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: SEÑALIZACIÓN	
Código: MP6	Actividad: Reposición de señales
<b>I. Descripción:</b> Reposición de señales	
<b>II. Objeto:</b> Reponer señales deterioradas o caídas	
<b>III. Materiales:</b>	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada	
<b>IV.2, Personal</b>	<b>IV. 5. Procedimiento</b>
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Oficial	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
	4, Reposición de la señal deteriorada o caída
	5, Registro fotográfico de trabajos
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	6, Retirada de señales a la terminación del trabajo
<b>IV.4, Materiales</b>	
<b>IV.5, Condiciones de recepción</b>	<b>VI. Unidad de medida</b>
El supervisor verificará la correcta reposición de la señal	Unidad (ud)
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada

NORMA EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE CAMINOS	
ELEMENTO DE LA VÍA: PLATAFORMA	
Código: MP7	Actividad: Reparación de hundimientos o blandones
<b>I. Descripción:</b> Reparación de hundimientos o blandones	
<b>II. Objeto:</b> Reparar los hundimientos o blandones aparecidos en la vía con el fin de asegurar el correcto tránsito de vehículos	
<b>III. Materiales:</b>	
<b>IV. Ejecución:</b>	
<b>IV.1 Criterios de ejecución:</b> Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada	
<b>IV.2, Personal</b>	<b>IV. 5. Procedimiento</b>
Peón	1, Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad
Oficial	2, El personal estara equipado con los EPIS necesarios
	3, Distribución de los trabajos con base a la programación de la actividad
	4, Saneamiento de la zona donde se ha producido el hundimiento o blandón
	5, Retirada del material (si no fuese aprovechable)
<b>IV.3. Equipos y herramientas</b>	6, Reposición de material en tongadas de espesor suficiente para su correcta compactación, incluso regado
Retro mixta	7, Registro fotográfico de trabajos
Camión basculante	8, Retirada de señales a la terminación del trabajo
Computador	
Cuba de agua	
<b>IV.4, Materiales</b>	
Zahorra artificial	
<b>IV.5, Condiciones de recepción</b>	<b>VI. Unidad de medida</b>
El supervisor verificará el estado de la reparación del blandón	Unidad (ud)
	<b>VII, Aprobación de trabajos terminados</b>
	Informe de finalización de trabajos (incluyendo fotografías)
	<b>VIII, Fecha de ejecución</b>
	Cuando la inspección visual lo requiera o alguna incidencia no detectada



# ANEJO 18: ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO DEL PROYECTO

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE APARTADO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ESTUDIO ECONÓMICO .....</b>	<b>3</b>
2.1. PREVISIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS .....	3
2.1.1. COSTES DE PROYECTO .....	3
2.1.2. BENEFICIOS DE LAS ACTUACIONES .....	4
2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO .....	10
2.3. CONCLUSIONES AL ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO .....	13

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Gasto por kilómetro de conservación y mantenimiento .....	5
Tabla 2. Gasto por kilómetro de combustible.....	6
Tabla 3. Gasto por kilómetro de lubricantes .....	7
Tabla 4. Gasto por kilómetro de neumáticos .....	8
Tabla 5. Coste por tiempo de recorrido.....	9
Tabla 6. Índices económicos de la inversión con subvención.....	13

### LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Costes de conservación y mantenimiento de camiones .....	5
Imagen 2. Distancia recorrida para cambio de neumáticos (km) .....	8

### **APÉNDICE 1. ANÁLISIS ECONÓMICO**

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PRESENTE APARTADO

El objetivo del presente estudio es la determinación de la rentabilidad de la inversión necesaria para la ejecución y explotación del presente proyecto.

Para la elaboración de este estudio se ha utilizado como referencia bibliográfica principal el documento “Recomendaciones para la Evaluación económica Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras” de la Dirección General de Carreteras del MOPU de Marzo de 1991, y su actualización de datos de Agosto de 1992 y Julio de 1993. El objeto del estudio es obtener una relación entre los costes producidos por la realización y conservación de las obras proyectadas y los beneficios derivados de la misma a lo largo de su vida útil, obtenidos como disminución de los costes generalizados del transporte que afectan a los usuarios.

Se recoge un análisis pormenorizado de los flujos anuales monetarios se generan durante la vida útil del proyecto. La relación de los flujos netos se reduce a unos índices de evaluación que permiten apreciar la rentabilidad de la inversión.

El estudio económico tiene limitaciones al existir incertidumbre acerca de la evaluación futura de los mercados agrarios, principal fuente generadora del tráfico, y de los materiales necesarios. No obstante, se pueden extraer del mismo algunas conclusiones sobre la viabilidad del proyecto.

## 2. ESTUDIO ECONÓMICO

### 2.1. PREVISIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS

La evaluación económica tiene por objeto obtener una relación entre los costes producidos por la realización y conservación de una obra y los beneficios derivados de la misma (obtenidos como disminución de los costes generales de transporte que afectan a los usuarios) a lo largo de la vida útil de la obra.

#### 2.1.1. COSTES DE PROYECTO

Son los recursos reales consumidos a lo largo de la vida útil. Los costes monetarios primarios son los de inversión que comprende proyecto, dirección, compra de terrenos y expropiaciones, reposición de servicios, obra civil, etc, los de rehabilitación que presentan un carácter cíclico.

##### 2.1.1.1. Gastos de primera inversión

El presupuesto de las obras contempladas en el presente proyecto se desglosa a continuación:

<b>PEM</b>	286.935,74 €
<b>Gastos generales (14%)</b>	40.171,00 €
<b>Beneficio industrial (6%)</b>	17.216,14 €
<b>Subtotal</b>	57.387,15 €
<b>IVA (21%)</b>	72.307,81 €
<b>Total</b>	416.630,68 €

Además, deben considerarse otros costes, como se muestra a continuación:

<b>Redacción de proyectos</b>	5.738,71 €
<b>Dirección de obras</b>	5.738,71 €
<b>Total</b>	428.108,10 €

Asimismo, la presente obra es susceptible de ser subvencionada en un 60%, IVA incluido, por la Consejería de Agricultura, según la Orden de 4 de diciembre de 2017, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia competitiva, dirigidas a ayuda a las infraestructuras agrarias de Comunidades de Regantes, en el Marco del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020 (submedida 4.3).

No obstante lo anterior, para los conceptos de redacción de proyecto y dirección de obras la subvención está limitada al 2% del presupuesto de ejecución material para cada uno de ellos, no subvencionándose importes por encima de dicho límite.

En función de todo lo anterior, la subvención supone por tanto un importe de **265.864,86 €**.

### 2.1.1.2. Gastos de rehabilitación y conservación

El valor medio del coste de rehabilitación y conservación anual durante la vida útil del proyecto se considera del 0,5% del valor de la obra.

### 2.1.2. BENEFICIOS DE LAS ACTUACIONES

Son los derivados por la disminución de los costes generales de transporte al efectuar una determinada actuación.

Se obtiene para cada año como la diferencia entre los costes generales de transporte en la situación actual y la futura (una vez realizadas las actuaciones).

Las componentes del coste de transporte son las siguientes:

- Costes de funcionamiento
  - Mantenimiento
  - Reparaciones y repuestos
  - Consumo de combustibles
  - Consumo de lubricantes
  - Desgaste y reparación de cámaras y cubiertas
- Costes del tiempo de recorrido
- Coste de los accidentes

Como paso previo hay que determinar la velocidad de operación de los turismos y en función de ésta la velocidad de los vehículos pesados. Sin embargo, debido a que el tráfico de los caminos contemplados en el presente proyecto es fundamentalmente de vehículos pesados se ha realizado el análisis con la velocidad de este tipo de vehículos.

En base al estado actual de deterioro de los caminos que son objeto de análisis en el presente estudio se estima que la velocidad media de los vehículos pesados es de 20 km/h.

Para realizar el estudio de costes de la situación futura se considera que con las actuaciones proyectadas la velocidad media de los vehículos pesados aumente hasta 25 km/h.

### 2.1.2.1. Costes de funcionamiento

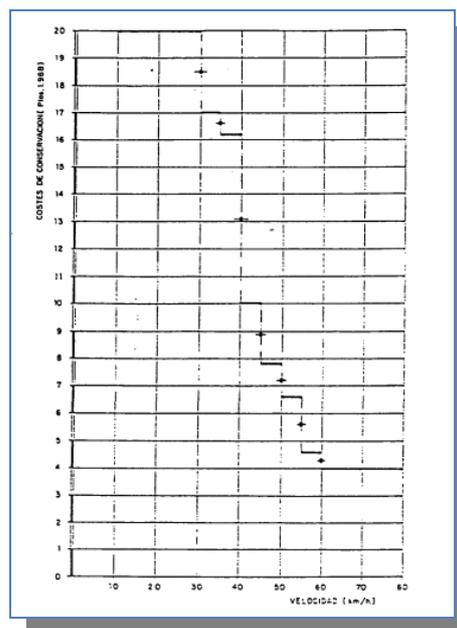
#### 2.1.2.1.1. Gastos de mantenimiento

Como gastos de conservación tenemos los siguientes:

- Frenos
- Lubricantes
- Puesta a punto
- Pequeñas reparaciones

En el caso de los vehículos pesados, que serán los que constituirán prácticamente el total del tráfico de los caminos, para obtener este coste se utilizará la curva de la siguiente figura:

Imagen 1. Costes de conservación y mantenimiento de camiones



El coste debido al gasto de mantenimiento de los vehículos pesados en el escenario actual y futuro es el siguiente:

Tabla 1. Gasto por kilómetro de conservación y mantenimiento

Situación actual	Situación futura
0,12 €/km	0,10 €/km

### 2.1.2.1.2. Consumo de combustibles

La fórmula que liga el consumo de los vehículos pesados en función de la inclinación y de la velocidad de recorrido para un terreno en rampa o llano es la siguiente:

$$C = 388,18 - 7,32 * V + 7 * 10^{-2} * V^2 + P * (101,28 + 1,99 * 10^{-2} * V + 7,85 * 10^{-3} * V^2)$$

- C= consumo en cm<sup>3</sup> por km.
- V= Velocidad de recorrido en km/h.
- P= inclinación en %.

El consumo obtenido para una velocidad de recorrido de 20 km/h y una inclinación del 0%, por tratarse de una zona completamente llana, es de 269,78 cm<sup>3</sup> por km.

El precio del combustible a aplicar en la actualidad a los vehículos pesados es de 1,25 €/l.

Finalmente, se obtiene un coste por kilómetro a partir de la siguiente fórmula:

$$CPK = C * PRECIO$$

- CPK= Coste / km.
- C= Consumo en cm<sup>3</sup>.
- P= Precio en euros / cm<sup>3</sup>.

El coste obtenido utilizando la metodología descrita es el que se expone a continuación:

**Tabla 2. Gasto por kilómetro de combustible**

Situación actual	Situación futura
0,34 €/km	0,31 €/km

### 2.1.2.1.3. Gastos de lubricantes

El consumo de aceite en vehículos pesados está relacionado directamente con el consumo de combustible y empíricamente responde a la siguiente expresión:

$$CPK = 0,008 \cdot C \cdot PA$$

- CPK= Coste de aceite por km.
- C= Consumo de diésel en litros.
- PA= precio de aceite = 2,77 €/l

El coste del aceite de los vehículos pesados en el caso de estudio es el siguiente:

**Tabla 3. Gasto por kilómetro de lubricantes**

Situación actual	Situación futura
0,006 €/km	0,0055 €/km

### 2.1.2.1.4. Gastos de neumáticos

El coste por kilómetros debido al desgaste de los neumáticos viene dado por la siguiente expresión:

$$CPK = \frac{P_6}{R_c}$$

- CPK= Coste por km.
- P<sub>6</sub>= precio de las seis ruedas tipo del vehículo (3.111,26 €).
- R<sub>c</sub>= Recorrido medio, obtenido de la siguiente tabla (142.900 km).

Imagen 2. Distancia recorrida para cambio de neumáticos (km)

VELOC. BÁSICA	NIVEL DE SERVICIO	CAMBIO DE NEUMÁTICOS (KM) - $R_c$			
		RECTO Y LLANO	RECTO Y ONDULADO	CURVAS Y ACCIDENT.	MUCHAS CURVAS Y MUY ACCIDENTADO
30	A	166.700	125.000	71.400	41.700
	B-C	142.900	111.100	66.700	37.000
	D	90.900	66.700	38.500	22.000
40	A	166.700	125.000	66.700	38.500
	B-C	125.000	90.900	52.600	29.400
	D	76.900	58.600	32.300	18.900
50	A	142.900	111.100	58.600	34.500
	B-C	125.000	90.900	52.600	30.300
	D	83.300	62.500	35.700	20.400
60	A	125.000	90.900	50.000	29.400
	B-C	111.100	63.300	45.500	26.300
	D	71.400	55.600	32.300	18.500
70	A	100.000	76.900	41.700	24.400
	B-C	90.900	71.400	40.000	22.700
	D	66.700	52.600	29.400	16.700

El coste debido al desgaste de los neumáticos de los vehículos pesados se expone en la siguiente tabla:

Tabla 4. Gasto por kilómetro de neumáticos

Situación actual	Situación futura
0,0218 €/km	0,0218 €/km

### 2.1.2.2. Coste del tiempo de recorrido

La disminución del tiempo de recorrido es el aspecto más relevante de la serie de beneficios generados por realizar una mejora de la infraestructura existente.

La expresión del coste debido al tiempo de recorrido es la siguiente:

$$CPT = T * P$$

- CPT= Coste por tiempo del tramo.
- T= Tiempo de recorrido del tramo en horas.
- P= Valor del tiempo en €/hora.

Como valor del tiempo de vehículos presados se adopta el fijado en la actualización del manual de evaluación de proyectos de carreteras del año 2010, siendo este valor de 25,08 €/hora.

En la siguiente tabla se expone el coste por tiempo de recorrido de un camión que recorre la longitud total de los caminos.

Tabla 5. Coste por tiempo de recorrido

Situación actual	Situación futura
28,69 €	22,95 €

## 2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para cada uno de los años de vida útil del proyecto se han determinado los costes y beneficios de la situación actual y la futura.

El coste anual es la diferencia entre el coste de inversión, conservación, etc de ese año entre la situación futura y la actual.

El beneficio anual de cada alternativa es la diferencia entre los costes generalizados de transporte (funcionamiento y tiempo) para cada año entre la situación actual y la futura.

Todo proyecto de inversión viene definido por los siguientes parámetros fundamentales:

- Pago de inversión: Obtenido su valor al calcular los presupuestos del proyecto y el resto de los costes de la inversión.
- Vida útil del proyecto: Número de años que está activa la inversión o de que ésta es susceptible de ser amortizada. La vida útil, como periodo de análisis, se suele tomar entre 20 y 30 años. Según las “Recomendaciones para la Evaluación económica Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras” el análisis se debe realizar con una vida útil de 30 años.
- Flujos de caja: Diferencia entre ingresos y gastos anuales de la explotación, que se calcularán efectuando para cada año de vida útil del proyecto la diferencia entre los cobros y los pagos generados por el hecho de realizarse la inversión. Para determinar los flujos anuales del proyecto deben identificarse, cuantificarse y valorarse, a través del análisis de la inversión y explotación del proyecto, los insumos y salidas que intervienen en la misma.
- Tasa de actualización: Valor que convierte el dinero corriente en términos constantes atemporales, vendrá representado por el coste de oportunidad del capital del promotor, esto es o se puede considerar como la rentabilidad de una inversión alternativa, sin riesgo y a plazos equivalentes. Actualmente una inversión casi sin riesgo que equivaldría a invertir alternativamente al presente Proyecto sería una inversión en Obligaciones del Estado a 25 años (vida útil del proyecto). Como las obligaciones no existen para este número de años, se ha tomado un valor medio ponderado entre las obligaciones de 15 y de 30 años, obteniendo una rentabilidad media de los últimos cinco años de 4,02 %.
- Inflación: De forma general todos los ingresos y gastos que se produzcan en el futuro tendrán que ser actualizados por la inflación general producida. Dada la dificultad de estimar un valor de inflación para un periodo de tiempo tan extenso, se ha estimado

este concepto en función del valor fijado por el Banco Central Europeo, que tiene entre sus objetivos que la inflación quede siempre ligeramente por debajo del 2%.

La evaluación económica debe considerar también el coste de oportunidad de la situación antes del proyecto, por lo que en general no debe limitarse el estudio simplemente a evaluar los flujos de caja en la situación con proyecto, sino más bien a analizar la diferencia de dichos flujos entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

Los indicadores de rentabilidad económica a utilizar en la evaluación son:

- A. El **valor actualizado neto o VAN** se define como la cantidad, expresada en unidades monetarias, resultante de sumar la inversión y la serie de flujos de caja anuales actualizados que se derivan de la ejecución y explotación del mismo. La condición necesaria, aunque no suficiente, para que una inversión sea viable es, por tanto, que su VAN sea positivo. Es un método integral de evaluación por cuanto considera tanto los aspectos monetarios como el momento en el que se producen. Se calcula como:

$$VAN = -Inversión + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

Donde:

j: año.

F<sub>j</sub>: incremento de flujos de caja en el año j.

i: tasa de actualización.

Como se ha comentado, para poder evaluar adecuadamente la inversión a realizar, en el cálculo de este indicador se ha utilizado la diferencia de los flujos de caja entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto.

- B. La **tasa interna de retorno o TIR** valora el tipo de interés para el que el VAN se hace cero; esto es, es el tipo de interés al que es necesario actualizar los flujos de caja derivados del proyecto para que la suma de sus valores actuales iguale a los pagos de inversión. Al igual que el VAN es un método integral de evaluación. Se calcula como:

$$TIR = \frac{i}{\sum \frac{CashFlow}{(1+i)^t}} = 0$$

Al igual que con el caso del VAN, para su cálculo se ha utilizado la diferencia de los flujos de caja entre las situaciones con proyecto y sin proyecto. Cuando la TIR es suficientemente superior a la tasa de interés establecida (coste de oportunidad del capital del promotor), la actividad es interesante desde el punto de vista económico,

mientras que si es ligeramente mayor, igual o menor, no lo es, debido a que sería económicamente más deseable para el promotor no asumir el riesgo de la inversión del proyecto e invertir en otra alternativa más segura.

- C. La **relación beneficio neto-inversión** indica la relación de la suma de flujos de caja actualizados (excluida la inversión) entre la inversión realizada ( $K_i$ ). Hace referencia al número de unidades monetarias netas que genera el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{BN}{I} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{I_j - C_j}{(1+r)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{K_j}{(1+r)^j}}$$

- D. La **relación beneficio bruto-coste** indica la relación de la suma de beneficios brutos actualizados que genera el proyecto entre la suma de costes actualizados que genera el mismo. Esta relación muestra el número de unidades monetarias que genera el proyecto por cada unidad de coste que se produce. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{B_j}{(1+r)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{C_j + K_j}{(1+r)^j}}$$

En este índice, a diferencia de todos los anteriores, no se puede plantear el análisis del diferencial de las situaciones sin proyecto y con proyecto, ya que se ha estimado que no habrá diferencia entre los costes de ambas alternativas. Por tanto, se ha calculado este índice en función de los ingresos y costes de la situación con proyecto.

- E. El **Plazo de Recuperación o Pay-Back** refleja el momento en que el valor de los flujos de caja acumulados y actualizados comienzan a ser positivos, es decir, el año a partir del cual el empresario recibirá los primeros beneficios, una vez recuperado el importe del pago de inversión. Es un índice parcial.

Por otro lado conviene recordar los supuestos en los que se apoya el análisis de inversiones:

- Los cobros y los pagos de un año se producen en un mismo instante.
- Las tendencias inflacionistas o deflacionistas afectan de la misma forma a los cobros y a los pagos.

Se ha evaluado un único escenario en el que se contempla una subvención del 60% del gasto elegible, según el porcentaje autobareado en la solicitud de las ayudas,

**Tabla 6. Índices económicos de la inversión con subvención**

<b>Pay-back (años)</b>	8
<b>VAN (3,72%)</b>	950.838,49 €
<b>TIR (30 años)</b>	18%
<b>Beneficio neto / Inversión</b>	9,28
<b>Beneficio bruto / Coste e inversión</b>	0,00

### 2.3. CONCLUSIONES AL ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

De los índices económico-financieros obtenidos en el estudio anterior, se alcanzan las siguientes conclusiones:

- La inversión es viable económicamente, alcanzando un VAN positivo. Además, la rentabilidad obtenida con esta actuación es muy superior a la tasa de actualización, establecida en el 3,72%.
- El plazo de la recuperación de la inversión (payback) es bajo, consiguiéndose dicha recuperación en sólo 8 años en el caso de obtención de la subvención.

En base a todo lo expuesto, se justifica la alta rentabilidad de la inversión a realizar con el presente proyecto, lo que confirma la viabilidad económica del mismo.



## APÉNDICE 1. ANÁLISIS ECONÓMICO

**Tabla 1. Costes anuales**

Costes anuales (€)		
Costes	Situación actual	Situación futura
<b>Costes de funcionamiento</b>	11,08 €	10,03 €
Coste de mantenimiento de vehículos	2,75 €	2,29 €
Coste de combustible	7,70 €	7,12 €
Coste de lubricantes	0,14 €	0,13 €
Coste de neumáticos	0,50 €	0,50 €
<b>Coste del tiempo de recorrido</b>	157.072,34 €	125.657,87 €
<b>Total</b>	157.083,42 €	125.667,90 €

**Tabla 2. Costes adicionales**

Costes adicionales (€)		
Costes	Situación actual	Situación futura
<b>Costes de rehabilitación conservación</b>	172.923,24 €	21.615,41 €

Tabla 3. Evaluación económica con subvención

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Inflación</b>	1,00	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34
<b>Ingresos sin proyecto (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costes sin proyecto (€)</b>	0,00	161.795,92	166.649,80	171.649,29	176.798,77	182.102,73	187.565,82	193.192,79	198.988,57	204.958,23	443.501,35
<b>Beneficio sin proyecto (€)</b>	0,00	-161.795,92	-166.649,80	-171.649,29	-176.798,77	-182.102,73	-187.565,82	-193.192,79	-198.988,57	-204.958,23	-443.501,35
<b>Ingresos con proyecto (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costes con proyecto (€)</b>	0,00	129.437,94	133.321,08	137.320,71	141.440,33	145.683,54	150.054,05	154.555,67	159.192,34	163.968,11	197.936,45
<b>Beneficio con proyecto (€)</b>	0,00	-129.437,94	-133.321,08	-137.320,71	-141.440,33	-145.683,54	-150.054,05	-154.555,67	-159.192,34	-163.968,11	-197.936,45
<b>Diferencia beneficio CP - SP (€)</b>	0,00	32.357,98	33.328,72	34.328,58	35.358,44	36.419,19	37.511,77	38.637,12	39.796,23	40.990,12	245.564,90
<b>Inversión inicial (€)</b>	256.864,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cash flow (€)</b>	-256.864,86	32.357,98	33.328,72	34.328,58	35.358,44	36.419,19	37.511,77	38.637,12	39.796,23	40.990,12	245.564,90

	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
<b>Inflación</b>	1,38	1,43	1,47	1,51	1,56	1,60	1,65	1,70	1,75	1,81
<b>Ingresos sin proyecto (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costes sin proyecto (€)</b>	217.440,19	223.963,39	230.682,29	237.602,76	244.730,85	252.072,77	259.634,95	267.424,00	275.446,72	596.028,73
<b>Beneficio sin proyecto (€)</b>	-217.440,19	-223.963,39	-230.682,29	-237.602,76	-244.730,85	-252.072,77	-259.634,95	-267.424,00	-275.446,72	-596.028,73
<b>Ingresos con proyecto (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costes con proyecto (€)</b>	173.953,77	179.172,38	184.547,55	190.083,98	195.786,50	201.660,09	207.709,90	213.941,19	220.359,43	266.010,04
<b>Beneficio con proyecto (€)</b>	-173.953,77	-179.172,38	-184.547,55	-190.083,98	-195.786,50	-201.660,09	-207.709,90	-213.941,19	-220.359,43	-266.010,04
<b>Diferencia beneficio CP - SP (€)</b>	43.486,42	44.791,01	46.134,74	47.518,78	48.944,35	50.412,68	51.925,06	53.482,81	55.087,29	330.018,69
<b>Inversión inicial (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Cash flow (€)</b>	43.486,42	44.791,01	46.134,74	47.518,78	48.944,35	50.412,68	51.925,06	53.482,81	55.087,29	330.018,69

	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
<b>Inflación</b>	1,86	1,92	1,97	2,03	2,09	2,16	2,22	2,29	2,36	2,43
<b>Ingresos sin proyecto (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costes sin proyecto (€)</b>	292.221,43	300.988,07	310.017,71	319.318,25	328.897,79	338.764,73	348.927,67	359.395,50	370.177,36	801.012,77
<b>Beneficio sin proyecto (€)</b>	-292.221,43	-300.988,07	-310.017,71	-319.318,25	-328.897,79	-338.764,73	-348.927,67	-359.395,50	-370.177,36	-801.012,77
<b>Ingresos con proyecto (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Costes con proyecto (€)</b>	233.779,32	240.792,70	248.016,48	255.456,97	263.120,68	271.014,30	279.144,73	287.519,07	296.144,65	357.495,25
<b>Beneficio con proyecto (€)</b>	-233.779,32	-240.792,70	-248.016,48	-255.456,97	-263.120,68	-271.014,30	-279.144,73	-287.519,07	-296.144,65	-357.495,25
<b>Diferencia beneficio CP - SP (€)</b>	58.442,11	60.195,37	62.001,23	63.861,27	65.777,11	67.750,42	69.782,94	71.876,42	74.032,72	443.517,53
<b>Inversión inicial (€)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
<b>Cash flow (€)</b>	58.442,11	60.195,37	62.001,23	63.861,27	65.777,11	67.750,42	69.782,94	71.876,42	74.032,72	443.517,53